

**MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VIA MONDOMO-TRES
QUEBRADAS-SAN PEDRO DEPARTAMENTO DE CAUCA.**

**LEONARDO FRANCO HINCAPIÉ
JULIÁN MAURICIO GIRALDO LÓPEZ
SARA MÓNICA OSORIO MARÍN**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS
BOGOTÁ
2016**

**MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VIA MONDOMO-TRES
QUEBRADAS-SAN PEDRO DEPARTAMENTO DE CAUCA.**

**LEONARDO FRANCO HINCAPIÉ
JULIÁN MAURICIO GIRALDO LÓPEZ
SARA MÓNICA OSORIO MARÍN**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS
BOGOTÁ
2016**

2016

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Dedicatoria

Bogotá, abril de 2016

A Dios por ser el ser supremo y a mi madre por su apoyo incondicional

Leonardo Franco Hincapié

A todas las personas que han estado a mi lado y han creído en mí incondicionalmente, a los ángeles que desde el cielo me protegen y me guían. Gracias infinitas Señor

Julián Mauricio Giraldo López

A Dios y mi familia por permitirme alcanzar otra meta en mi vida, para conseguir los propósitos que quiero en mi vida como persona y profesional; a mis compañeros, docentes y amigos que por medio de su conocimiento y experiencias, hicieron que cada obstáculo fuera sobrellevado. Gracias.

Sara Mónica Osorio Marín

RESUMEN

Palabras claves:

Infraestructura vial.

Carreteable.

Fonade.

Gobernación del Cauca.

Mejoramiento.

Pavimentación.

Especificaciones técnicas.

Planear

Ejecutar

Plan de Gestión de Alcance.

Plan de Gestión de Tiempo.

Plan de Gestión de Costos.

Plan de Gestión de Calidad

Plan de Gestión de Recursos Humanos.

Plan de Gestión de Comunicaciones.

Plan de Gestión de Riesgos.

Plan de Gestión de Adquisiciones.

Plan de Gestión de Interesados.

Plan de sostenibilidad Ambiental.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	2
1.1 Antecedentes del Problema	3
1.2. Descripción de la Organización Fuente del Problema	4
1.3. Planteamiento del Problema.....	4
1.4. Análisis de Involucrados	5
1.5. Árbol de Problemas.....	6
1.6. Árbol de Objetivos	7
1.7. Descripción Alternativa de Solución (descripción problema principal a resolver)	8
1.7.1. Análisis de alternativas.	8
2.1. OBJETIVO GENERAL	10
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2.3 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	11
3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	12
3.2. MÉTODO EJECUTADO.....	12
3.3. HERRAMIENTAS USADAS PARA LA RE-COLECCIÓN DE DATOS.....	13
3.4. SUPUESTOS Y RESTRICCIONES TENIDOS EN CUENTA PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO	13
3.5. ENTREGABLES DEL TRABAJO DE GRADO	14
4.1. ESTUDIO TÉCNICO	15
4.1.1. Localización y características generales del proyecto	20
4.1.2. Economía.	23
4.1.3. Descripción técnica del proyecto.....	24
4.2. ESTUDIO DE MERCADO	26
4.2.1. Habitantes del Municipio de Santander de Quilichao, Cauca.	26
4.2.2. Dimensionamiento.....	28
5.1. PRESUPUESTO	30
5.2. FUENTES DE FINANCIACIÓN	33

5.3. FLUJO DE CAJA.....	34
5.4. CÁLCULOS DE CRITERIOS DE DECISIÓN FINANCIERA RELACIÓN C/B	39
5.4.1 Beneficios no cuantificados.....	40
6.1 PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE.....	45
6.1.1 Línea Base del Alcance.	46
6.1.2 Verificación del alcance.	46
6.1.3 Control en la gestión del alcance.....	47
6.1.4 Estructura de Descomposición de Trabajo - EDT o WBS.	47
6.1.5 Gestión de Cambios.....	66
6.2 PLAN DE GESTIÓN DE TIEMPO.....	66
6.2.1 Descripción Del Proyecto.....	66
6.2.2 Definición De Actividades.	67
6.2.3. Secuenciamiento de Actividades.	71
6.2.4 Estimación de la duración de actividades.....	71
6.2.5 Desarrollo del Cronograma.	75
6.2.6 Indicadores de Control de Tiempo.	76
6.3 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	76
6.3.1 Introducción al plan de gestión de costos.	76
6.3.2 Medidas del Control de Costos.....	77
6.3.3 Proceso de Estimación de Costos.	78
6.3.4 Formato de Reportes.....	79
6.3.5 Presupuesto del Proyecto.....	79
6.3.6 Análisis del A.I.U.	81
6.3.7 Recursos.....	82
6.3.8 Análisis Unitario de Actividades.	83
6.4 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	87
6.4.1 Objetivos de calidad.	88
6.4.2 Responsabilidades de la Dirección.	88
6.4.3. Control de Documentos y Datos.....	90
6.4.4. Control de Registros.	90
6.4.5. Recursos.....	91

6.4.6. Materiales.	91
6.4.7. Recursos Humanos.	91
6.4.8. Infraestructura y ambiente de trabajo.	92
6.4.9. Requisitos.	92
6.4.10. Comunicación con el Cliente.....	93
6.4.11. Diseño y Desarrollo.	93
6.4.12. Compras.....	94
6.4.13. Producción y Prestación del Servicio.	95
6.4.14. Identificación y Trazabilidad.....	95
6.4.15. Propiedad del Cliente.....	95
6.4.13. Preservación del Producto.....	97
6.4.14. Control del Producto no Conforme-	97
6.4.15. Seguimiento y Medición.	98
6.4.16. Auditoría.	98
6.4.17. Acciones Correctivas y Preventivas.....	98
6.5. PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	99
6.5.1 Generalidades del Plan de Gestión de Recursos Humanos.	99
6.5.2 Objetivo.	99
6.5.3 Organigrama general.	100
6.5.4 Visión.....	101
6.5.5 Responsables.	101
6.5.6 Etapas para la adquisición del recurso humano.	101
6.5.7 Perfiles.	102
6.5.7 Roles y Responsabilidades.	107
6.5.8 Matriz De Roles Y Responsabilidades.	108
6.5.9 Evaluación De Desempeño - Incentivos.....	108
6.6. PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES	109
6.6.1. Requerimientos de comunicación.....	109
6.6.2 Plan de Comunicación.	112
6.6.3 Proceso de Comunicación.	115
6.7 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	117

6.7.1 Metodología.....	117
6.7.2 Tolerancia.	123
6.7.3 Umbral.	123
6.7.4 Planes de respuesta.	123
6.7.5 Presupuesto.	125
6.8 PLAN GESTIÓN DE ADQUISICIONES	126
6.8.1 Definición plan de adquisiciones.....	126
6.8.2 Enfoque de la Gestión de Contratos.	127
6.8.3 Definición de Adquisiciones.	128
6.8.4 Tipo de Contrato a utilizar.....	130
6.8.5 Riesgos de contratación.	132
6.8.6 Gestión del Riesgo de Adquisiciones.	133
6.8.7 Determinación de Costos.....	134
6.8.8 Documentación de Adquisiciones.	137
6.8.9 Proceso de Aprobación Contrato.....	138
6.8.10 Métricas de Funcionamiento de las Actividades de Adquisición.....	138
6.9 PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS	141
6.9.1 Riesgo asociado a interesados.	149
6.10 PLAN DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.....	149
6.10.1 Análisis del Entorno.	149
6.10.2 Identificación y evaluación del impacto ambiental.	163
6.10.3 Matriz P5.	160
6.10.4 Calculo huella de carbono.	144

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Interesados.	5
Tabla 2. Matriz análisis de alternativas.....	9
Tabla 3. Comportamiento del tránsito vial Mondomo-Tres Quebradas-San Pedro.....	16
Tabla 4. Presupuesto detallado.	19
Tabla 5. Localización del proyecto.	21
Tabla 6. Características de la vía.	23
Tabla 7. Habitantes municipio Santander de Quilichao – Cauca.....	27
Tabla 8. Hectáreas destinadas a la agricultura.	29
Tabla 9. Etapa Uno y Dos (Gerencia de Proyecto y Revisión y Ajuste de Estudios y Diseños Técnicos).....	30
Tabla 10. Etapa tres (Ejecución del Proyecto).....	31
Tabla 11. Etapa cuatro (Cierre del Proyecto).....	33
Tabla 12. Primer entregable (1 ^{er} Acta).....	34
Tabla 13. Segundo Entregable (2 ^{do} Acta).	35
Tabla 14. Tercer Entregable (3 ^{er} Acta).	35
Tabla 15. Cuarto Entregable (4 ^{to} Acta).....	36
Tabla 16. Quinto Entregable (5 ^{ta} Acta).....	37
Tabla 17. Sexto Entregable (6 ^{to} Acta).....	38
Tabla 18. Relación del Flujo de Caja.....	38
Tabla 19. Productos de la zona de influencia.	39
Tabla 20. Diccionario de la WBS.	50
Tabla 21. Listado de Entregables con sus Actividades.....	67
Tabla 22. Listado de Entregables con su Duración.....	72
Tabla 23. Indicadores para control de tiempo.....	76
Tabla 24. Indicadores para control de costos.....	78
Tabla 25. Presupuesto del proyecto.	79
Tabla 26. Análisis A.I.U.	81
Tabla 27. Recursos Materiales.....	82
Tabla 28. Recursos Humanos Ejecución Proyecto.	84
Tabla 30. Recursos, Equipos y Maquinaria.	81
Tabla 31. Análisis unitario de actividades.	83
Tabla 32. Perfiles requeridos para el proyecto.....	104
Tabla 33. Roles de los interesados.	110
Tabla 34. Cronograma reuniones del proyecto.....	112
Tabla 35. Probabilidad del Riesgo.....	119
Tabla 36. Impacto del Riesgo	120

Tabla 37. Severidad del Riesgo	122
Tabla 38. Categoría del Riesgo.....	122
Tabla 39. Plan de respuesta o contingencia al riesgo.....	124
Tabla 40. Recursos del proyecto.....	126
Tabla 41. Profesionales a contratar.....	128
Tabla 42. Materiales.....	129
Tabla 43. Maquinaria.....	130
Tabla 44. Identificación de pólizas.....	134
Tabla 45. Profesionales.....	135
Tabla 46. Materiales.....	136
Tabla 47. Equipo.....	137
Tabla 48. Criterios de evaluación.....	140
Tabla 49. Criterios selección proveedores de maquinaria.....	140
Tabla 50. Interesados, niveles de interés e influencia.....	142
Tabla 51. Análisis de involucrados.....	142
Tabla 52. Poder e interés.....	145
Tabla 53. Tabla Matriz PESTLE.....	151
Tabla 54. Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	163
Tabla 55. Matriz P5.....	160
Tabla 56. Cálculo huella de carbono.....	145

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas	6
Figura 2. Árbol de objetivos	7
Figura 3. Localización Santander de Quilichao, departamento del Cauca.	20
Figura 4. Localización vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro	21
Figura 5. Vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro	25
Figura 6. Vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro.	25
Figura 7. Vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro	26
Figura 8. Población según etnias.	27
Figura 9. EDT Proyecto.	48
Figura 10. Organigrama general del proyecto.	100
Figura 11. Interacción de las comunicaciones entre los interesados.	116
Figura 12. Poder Vs. Interés.	146
Figura 13. Cálculo de la huella de carbono.....	146

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Acta comité para la gestión del cambio

Anexo B – Cronograma

Anexo C - FMI038 Análisis de precios unitarios

Anexo D – FMI 039 Comparación y fijación de precios no previstos

Anexo F - PR_ADM_Creacion, Modificación y Control de Documentos

Anexo G – Listado maestro de documentos

Anexo H -PRPMA - Acción Correctiva Acción Preventiva

Anexo I – PRPMA - Auditorías Internas

Anexo J - PRPMA - Control Servicio No Conforme

Anexo K – PRPMA - Quejas y Reclamos

Anexo L – Listado maestro de registros

Anexo M - PR-RHS-01. Procedimiento Selección y Contratación de Personal

Anexo N – Matriz plan de calidad

Anexo O – Modificación al contrato

Anexo P - PR_ADM _ Control Contratos

Anexo Q - Acta de comité

Anexo R-Control entrega de productos

Anexo S – Matriz de roles y responsabilidades - RACI

Anexo T – Matriz de Comunicaciones

Anexo U - Estructura jerárquica del Riesgo

Anexo V – Registro de riesgos

Anexo W – Riesgos objeto de verificación

Anexo X - Contrato de alquiler de maquinaria y equipo

Introducción

El departamento del Cauca pertenece a una de las regiones de la República de Colombia, con una variada geografía que permite tener diversidad de climas. Este es el caso del municipio de Santander de Quilichao, localizado sobre tres pisos térmicos, razón por la cual tiene una diversidad de cobertura vegetal y de uso de suelos que lleva a decir que su gran vocación es agrícola, seguida por la ganadería, el comercio y el turismo.

Uno de los factores negativos que ha repercutido en todas las regiones del país, ha sido que en Colombia durante más de cincuenta años han existido grupos al margen de la ley; especialmente en el departamento de Cauca, y dentro de este, el municipio de Santander de Quilichao no ha sido ajeno a esta situación. Condición que en gran parte ha causado un descenso en el desarrollo del departamento, llevándolo a un atraso en el desarrollo y beneficio de políticas nacionales encaminadas al sector social y de infraestructura.

Para el desarrollo de una región deben existir medios que permitan que las diferentes zonas se comuniquen y puedan realizar un intercambio tanto cultural como de productos que resulten beneficiosos para las comunidades participantes. Por esta razón la infraestructura vial de una región es fundamental, ya que permite que se realicen dichos intercambios. En el departamento del Cauca la malla vial, especialmente las vías secundarias y terciarias, han sufrido gran deterioro por la falta de mantenimiento, debido a la carencia de políticas del estado eficientes y a los grupos al margen de la ley que se encuentran en la zona, lo que ha afectado temas como la seguridad pública, la seguridad vial, la economía y la cultura, entre otros.

La vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro, carreteable de la zona rural del municipio de Santander de Quilichao, es una vía terciaria de 24 km de longitud, de los cuales, aproximadamente, se han pavimentado 7 Kms, quedando así 17 Kms sin intervenir, estos se encuentran en un avanzado estado de deterioro y el mantenimiento es casi nulo. Esta situación ha causado que se hayan aumentado el costo de los fletes y, por ende, el de los insumos agrícolas y el transporte de los productos, causando desventajas por la competencia con precios de otros mercados, al igual que la situación de inseguridad vial, la cual ha causado gran cantidad de accidentes. Esto ha hecho crecer un sentimiento de olvido, entre los habitantes de la región, por la falta de presencia del estado.

El proyecto de “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro”, municipio de Santander de Quilichao, departamento del Cauca, tiene como objetivo principal el mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región, permitiendo que las actividades que les generan beneficios, se desarrollen con mayor fluidez y a un menor costo para hacerlos más competitivos en el medio.

La finalidad de este trabajo es presentar la estructura para la gerencia de proyectos para el “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro”, guiados por los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMBOK®, los que permitirán un óptimo desarrollo de dicho proyecto ya sea por parte del Gobierno Nacional y/o la empresa privada.

1. Descripción del Problema

1.1 Antecedentes del Problema

Las vías en el departamento del Cauca no son ajenas a la realidad de la infraestructura vial que enfrenta el país, un deterioro significativo de las carreteras. Este problema ha existido por más de 50 años, debido al poco mantenimiento o mejoramiento que reciben estas. La historia cuenta que la mayoría de estos carreteables se construyeron siguiendo los caminos reales que recorrían los pobladores de la zona o que servían de paso para comunicar el sur de Colombia con el resto del país.

Hay que recordar que en el departamento del Cauca confluyen una diversidad de poblaciones, incluidas la indígena, 18,6% de la población indígena del territorio nacional, y la afro descendiente, 5,9% de la población afrocolombiana nacional (DANE, 2005), las cuales han sufrido los rigores de la lucha armada durante el último medio siglo, al igual que el no tener una vía terrestre de comunicación adecuada para su desplazamiento y para poder transportar los productos producidos en sus tierras. Con la gestión hecha por los dirigentes locales, frente al gobierno nacional, se ha logrado, que este, se comprometa con el desarrollo de este proyecto, “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo-Tres Quebradas- San Pedro”, para cumplir con parte de las necesidades de esta región.

1.2. Descripción de la Organización Fuente del Problema

La población del área de influencia de este proyecto está compuesta, principalmente, por campesinos que durante años han sufrido los embates de la desidia del estado y de los grupos al margen de la ley. Agricultores en esencia, han visto como la vía que se les construyó se ha deteriorado y ahora es más difícil y costoso producir y comercializar sus productos por los altos costos de fletes, que han aumentado el valor de los insumos agrícolas, al igual que el transporte de sus productos agrícolas para ser comercializados en los pueblos y ciudades cercanos, recibiendo ganancias mínimas sobre estos.

1.3. Planteamiento del Problema

La importancia del proyecto para la región se fundamenta en la misma base socio-económica en la cual se soportan las finanzas de la región, cuyos renglones principales corresponden a las actividades de ganadería, agricultura, en una escala menor, minería artesanal. Un porcentaje representativo, 46%, de los habitantes de las zonas urbana y rural del municipio de Santander de Quilichao deriva su sustento de estas actividades en los terrenos colindantes al corredor vial (DANE).

Unas vías en buenas condiciones de transitabilidad se constituyen en un factor muy importante en los esquemas económicos de una región. Luego de la intervención sobre el corredor vial de esta zona los costos de operación de las empresas transportadoras se reducirán y, a su vez, los tiempos de desplazamientos serán ostensiblemente menores, lo que, finalmente, redundará en la mejora de las condiciones de vida de los habitantes de la poblaciones involucradas.

Otro renglón que sería beneficiado es el turismo debido al mejoramiento de las condiciones técnicas de la vía, lo que proporcionaría un incremento en las entradas que por esta actividad se produzcan. Finalmente, el más beneficiado es el ciudadano del común, pues es quien va a disfrutar todos los beneficios que producirá el poder transitar confortablemente por la vía.

1.4. Análisis de Involucrados

Tabla 1. Interesados.

STEAKHOLDERS	ROL
FONADE	Es el ente líder encargado de llevar a cabo el proyecto por sus diferentes etapas y procesos.
GOBERNACION DEL CAUCA	Ejercer el control de ejecución y supervisión del contrato
ALCALDÍA MUNICIPAL SANTANDER DE QUILICHAO	Ejercer el control de ejecución y supervisión del contrato
JUNTAS ACCIÓN COMUNAL	Velar por que la gestión del contrato se efectué de acuerdo con lo establecido en los pliegos de condiciones y contrato, adicionalmente fortalecer la participación ciudadana en el desarrollo del contrato
CONTRATISTAS	Ejecutar las actividades de acuerdo a lo establecido en el objeto contractual y lo dispuesto en los pliegos de condiciones
SUB CONTRATISTAS (Proveedores)	Cumplir con los requerimientos establecidos por el ejecutor del proyecto en cuanto al suministro de materiales, herramientas y equipo
INTERVENTORÍA	Controlar, exigir y verificar la ejecución de las actividades de acuerdo con el objeto contractual, las condiciones establecidas en las reglas de participación y demás documentos.

Fuente: Elaboración propia de los autores

1.5. Árbol de Problemas

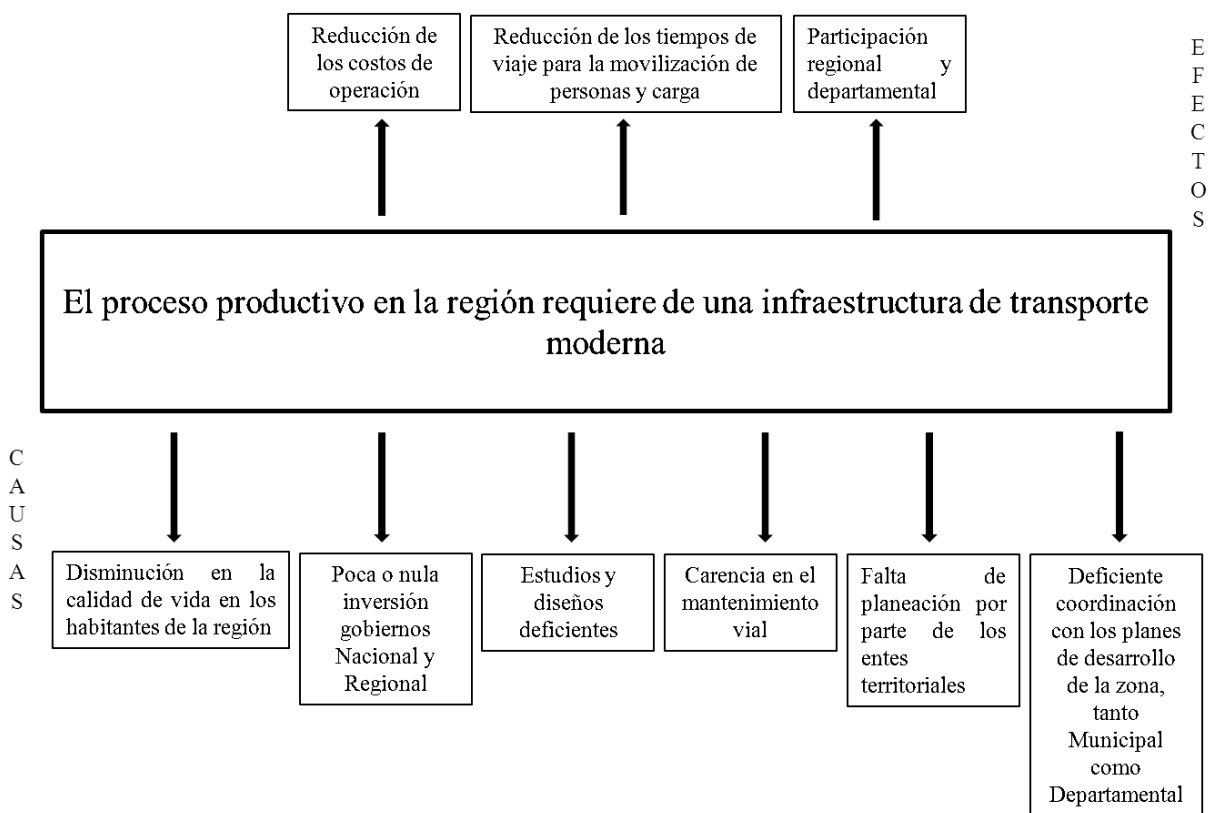


Figura 1. Árbol de problemas
Fuente: Elaboración propia de los autores

Con el fin de mejorar los predios y terrenos en la zona de influencia del proyecto, los cuales son empleados para el cultivo de: caña de azúcar, café, piña, yuca, caña panelera, plátano, maíz, cítricos, fique, frutales, frijón, tomate y arroz; así como la ganadería, que se ubica en un segundo renglón con la producción de ganado y en tercer lugar, las actividades comerciales generadas por ser epicentro de varios asentamientos industriales y manufactureros lo cual conjugado con la cercanía al puerto de Buenaventura constituyen la región en una zona estratégica comercialmente en crecimiento.

De lo anterior se puede decir, que la región requiere de procesos productivos que permitan la participación regional y departamental, para dar auge a los productos que se cultivan y desarrollan, para ser comercializados no solo en el departamento del Cauca, sino también a nivel Nacional e Internacional; convirtiendo la zona en un corredor importante por su cercanía con el Puerto de Buenaventura y los Tratados de Libre Comercio que actualmente lleva a cabo el país

1.6. Árbol de Objetivos

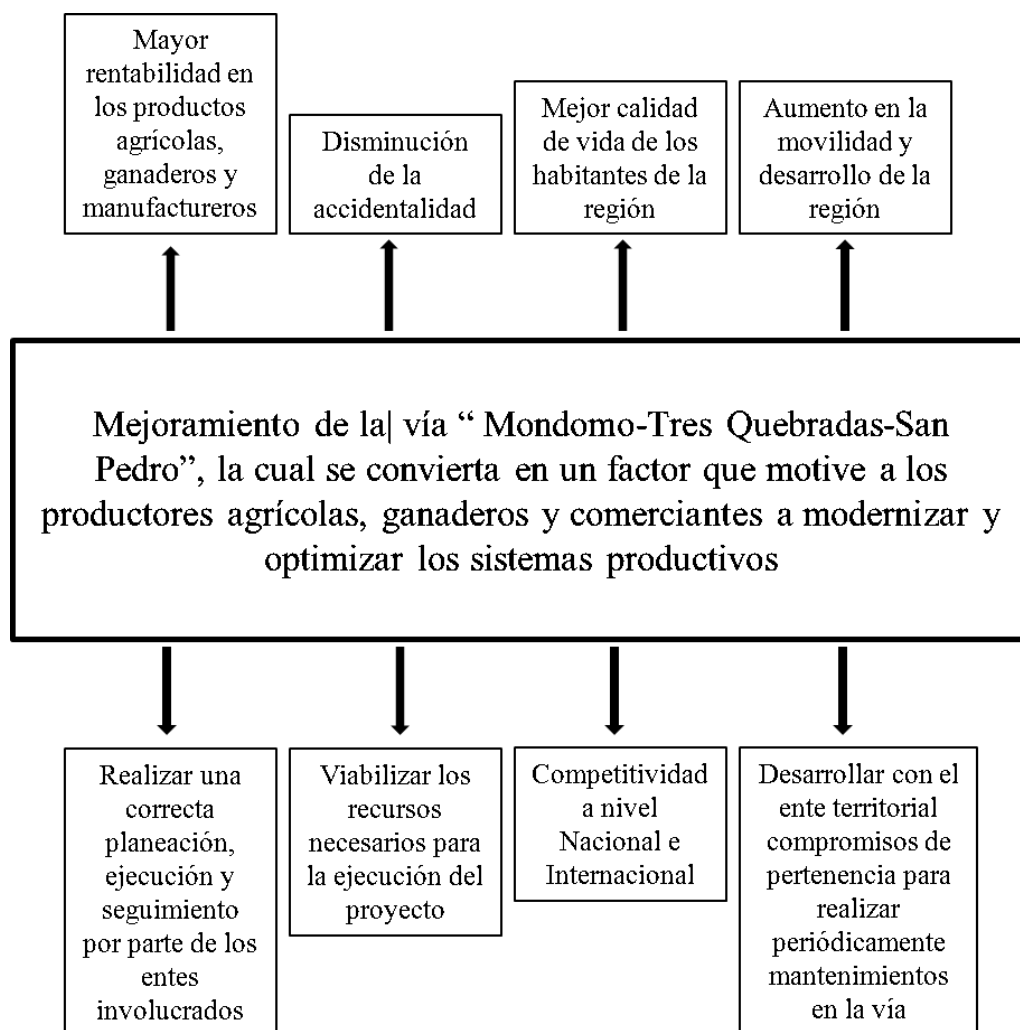


Figura 2. Árbol de objetivos
Fuente: Elaboración propia de los autores

1.7. Descripción Alternativa de Solución (descripción problema principal a resolver)

La alternativa a presentar se basa en las solicitudes expresadas por la comunidad en general, toda vez que al realizar completamente el Mejoramiento y Pavimentación de esta vía se permitirá un aumento en la circulación de vehículos y se potencializa la región en todo sentido. La vía con tan solo el 30 % mejorada NO cumple con las expectativas de la región, por el contrario sino se finaliza pronto este proyecto se crearía un sentimiento de que todo se deja a medias “Elefante Blanco” y prácticamente se pone en riesgo la inversión inicial, ya que no se podría cumplir plenamente con los objetivos y deseos de la comunidad en general.

1.7.1. Análisis de alternativas.

Como objetivo principal se requiere atender la necesidad de la comunidad del norte del departamento del Cauca. Para tal efecto, se realiza un análisis de alternativas para determinar la mejor opción para que la comunidad del área de influencia del proyecto tenga una vía en mejores condiciones, que permita comercializar sus productos agropecuarios, los de la pequeña industria y el turismo, para así aumentar el ingreso per cápita, reactivando la economía y brindando una mayor confianza para seguir transitando por el sector. Para dar solución a la problemática anteriormente descrita se cuenta con realizar el mejoramiento como se describe a continuación:

1. Mejoramiento y pavimentación en pavimento rígido.
2. Mejoramiento y pavimentación en pavimento flexible.
3. Mejoramiento en afirmado más placa huella.

Una vez analizados los diferentes criterios como: Costo, Tiempo de ejecución, Vida útil de la vía (sin mantenimiento) y Costo de mantenimiento anual; se establece que la opción más favorable es el “Mejoramiento y pavimentación en pavimento flexible” (ver . Matriz análisis de alternativas).

De los criterios establecidos se descarta la alternativa, Mejoramiento en afirmado más placa huella, por ser éste un proceso para vía terciarias, de acuerdo con lo establecido en la reglamentación del Instituto Nacional de Vías - INVIAS.

De lo anterior se opta por la alternativa - Mejoramiento y pavimentación en pavimento flexible puesto que los costos de construcción son menores y es aprobada por su categorización por el Instituto Nacional de Vías.

Tabla 2. Matriz análisis de alternativas

ALTERNATIVAS		CRITERIOS DE DECISIÓN			
		COSTO	TIEMPO DE EJECUCION Km/Mes	VIDA UTIL DE LA VIA (años)	TIEMPO PARA MANTENIMIENTO
Mejoramiento y pavimentación en pavimento Rígido		\$ 847,785,600.00	1.00	15 – 20 ⁽¹⁾	1. Reposición de Materiales de 5 a 7 años. 2.Reconstrucción de losas a 5 a 10años ⁽³⁾
Mejoramiento y pavimentación en pavimento flexible		\$ 508,797,120.00	0.80	10 ⁽²⁾	A partir del primer año, sellando fisuras
Mejoramiento en afirmado más placa huella		\$ 438,021,300.00	0.60	Sin establecer	Sin establecer

Fuente: Elaboración propia de los autores

- (1) Manual de Diseño de Pavimento en Concreto Rígido. Instituto Nacional de Vías INVIAS. Cap. 5 Pagina 30.
- (2) La vida útil depende de la categorización de la vía. En promedio para este proyecto es de 10 Años. Ingeniero especialista en Vías Alexander Patiño.
- (3) Manual de diseño pavimentos de Concreto. Instituto Nacional de Vías Tabla 5-8.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el proyecto “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas - San Pedro, Municipio de Santander de Quilichao en el departamento del Cauca”, con una longitud aproximada de 17 Km. Cumpliendo con las diferentes normas y especificaciones técnicas exigidas por los entes de control en un periodo aproximado de dieciocho (18) meses.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Llevar a cabo la revisión y ajuste de diseños y estudios en poder de FONADE, según las normas técnicas y legales establecidas actualmente.
- Efectuar las adquisiciones necesarias para el buen desarrollo del proyecto, según los requisitos que estén inmersos en el proceso y las necesidades de los clientes.
- Ejecutar la el mejoramiento y pavimentación de la vía, para los 17 km aproximadamente, cumpliendo con los requisitos establecidos en los diseños según las especificaciones del proyecto.
- Planear, ejecutar y verificar todas las actividades descritas para el desarrollo del proyecto, con el fin de tener un debido control de los procesos que se implementen para la ejecución del mismo.
- Realizar, ajustar y analizar de manera oportuna el alcance, costo y tiempo destinado para el proyecto mencionado, buscando siempre cumplir con lo pactado.

2.3 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

- Aplicar los conocimientos y herramientas necesarias para realizar la gerencia del Proyecto “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas - San Pedro” bajo la guía metodológica establecida por el Project Management Institute - PMI.
- Fomentar en nuestra vida profesional el código ética establecido por el PMI valores de responsabilidad, respeto y equidad.
- Adquirir el título de especialistas en “Gerencia de Proyectos”.
- Desarrollar y aplicar todo lo aprendido en este trabajo de grado, con el fin de emplear dichos conocimientos en nuestra vida profesional como gerentes de proyectos.

3. METODOLOGÍA

El proceso metodológico del proyecto se lleva a cabo teniendo en cuenta los datos históricos y la información suministrada por los entes, nacionales y regionales, sobre la vía a intervenir por el proyecto.

3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

- FONADE.
- DANE.
- Gobernación Departamento del Cauca.
- Alcaldía de Santander de Quilichao.
- Secretaria de Infraestructura del Municipio de Santander de Quilichao.

3.2. MÉTODO EJECUTADO

El método usado para el desarrollo del proyecto se basó en el procesamiento de datos recopilados por las entidades involucradas en el proyecto para el diseño de la infraestructura y por la información proporcionada por los entes públicos para el cálculo de valores involucrados en la viabilidad financiera del proyecto. Este método comúnmente se conoce como método descriptivo.

3.3. HERRAMIENTAS USADAS PARA LA RE-COLECCIÓN DE DATOS

La mayor cantidad de datos usados en el proyecto fueron entregados por el FONADE, incluidos en los diseños de la vía realizados con anterioridad, al igual que estudios financieros y de viabilidad que existían de este (Fonade). También fueron proporcionados por la Gobernación del Cauca, Alcaldía del Municipio de Santander de Quilichao y el DANE, datos históricos para realizar un análisis económico actualizado de la región afectada y poder calcular los beneficios, tangibles e intangibles, del proyecto.

3.4. SUPUESTOS Y RESTRICCIONES TENIDOS EN CUENTA PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO

Los supuestos del Proyecto son:

1. El factor climático, durante la ejecución del proyecto, no afectará las labores.
2. Consecución de materiales para la obra en la región
3. Disponibilidad de maquinaria y equipo de construcción en buenas condiciones operativas en la zona.
4. Cierres temporales de la vía no generaran conflictos con la comunidad de la región.

Las restricciones del Proyecto son:

1. Presupuesto
2. Alcance
3. Cronograma

3.5. ENTREGABLES DEL TRABAJO DE GRADO

1. Plan de gestión de alcance
2. Plan de gestión de tiempo.
3. Plan de gestión de calidad.
4. Plan de gestión de recursos Humanos.
5. Plan de gestión de comunicaciones.
6. Plan de gestión de riesgos.
7. Plan gestión de adquisiciones.
8. Plan gestión de interesados.
9. Plan de manejo ambiental.

4. VIABILIDAD DEL PROYECTO

4.1. ESTUDIO TÉCNICO

La Vía “Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro” presenta ya unos estudios técnicos contratados por FONADE en el año 2012, por lo tanto se busca su actualización y estos deberán cumplir con todas las normas técnicas, Especificaciones Generales de Construcción para Carreteras 2012, del INVIAS (Instituto Nacional de Vías), quien es la máxima autoridad en nuestro país referente a la infraestructura vial, adicionalmente códigos, reglamentos, otras normativas, especificaciones, diseños y todos los requerimientos establecidos por los diferentes entes de control.

Tránsito: Según el estudio de tránsito contratado por FONADE las características de servicio que ofrece la vía en los 24 kilómetros de atención son bajas debido a las condiciones geométricas y estructurales existentes (Fonade). Es evidente que con las condiciones, el nivel de servicio se mantiene, según las proyecciones, en iguales condiciones por más de 25 años de operación.

El flujo vehicular es bajo, los vehículos de transporte público del sector, en su mayoría camperos, presentaron una intensidad de 3 vph el día jueves de mayor demanda. Se resaltó el tránsito elevado de motos.

La siguiente tabla muestra el comportamiento del tránsito en sus condiciones actuales y con el mejoramiento geométrico y estructural a 0 y 25 años.

Tabla 3. Comportamiento del tránsito vial Mondomo-Tres Quebradas-San Pedro.

Indicador de Flujo	Actual	10 Años	25 Años
Volumen por día	128	228	234
Velocidad Km/hra	33	42	42

Fuente: Fonade.

El mejoramiento de la geometría y la estructura de la vía permitirán elevar el nivel de servicio, en virtud de que la nueva vía tendrá el carril más ancho y un pavimento que permita elevar su velocidad de 33 a 42 kph.

Diseño Geométrico: El diseño geométrico se desarrolló teniendo en cuenta, normas del transporte de pasajeros y carga en términos de economía, seguridad y comodidad del pasajero; con la optimización del servicio se propende la disminución en los tiempos de viaje pues de una velocidad promedio actual de 33 Kph se pasaría a 42Kph.

Diseño de Pavimento: Según el estudio contratado por FONADE, se realizaron apiques en los 24 Km objeto de estudio del corredor de vía Mondomo – Tres Esquinas – San Pedro, llevándose el registro adecuado de los materiales hallados en las diversas capas y/o estratos de suelo a lo largo de los perfiles de cada apique.

La utilización de la alternativa de diseño siempre dependerá fundamentalmente del análisis técnico y económico, una vez realizado éste último, la alternativa recomendada es la presentada en el siguiente cuadro, el cual contempla la estabilización del material de afirmado mediante la adición de material granular y sobre ésta la mezcla asfáltica.

Estabilización de Taludes: La protección de los taludes contra la erosión se debe realizar mediante la utilización de mantos y/o cespedones; en los sectores donde se encuentre la presencia de bloques, podrá optarse por la colocación de mallas pernadas para proteger el proyecto ante caída de bloques de masa, además las excavaciones que deban acometerse se harán mediante el método cuidadoso de trincheras para prevenir la desestabilización de los taludes. Por norma general se recomendaría trabajar en módulos no mayores a 5,0m de longitud.

Terraplenes y Disposición de Sobrantes: Se debe disponer el material en capas de máximo 0.25 m y compactarlo hasta un 90% del Proctor modificado con un equipo adecuado de compactación (No Orugas); las terrazas se deberán reconformar con pendiente 1H: 1V, esta tendrán una altura máxima de 15.0m, situación que se validará con el levantamiento topográfico detallado para cada sitio de disposición.

En cada terraza proyectada, en función del área de drenaje calculada, deberá optarse por diseñar cunetas o canales revestidos interconectados a bajantes con adecuados disipadores de energía, y éstos a su vez dirigidos hacia las alcantarillas más cercanas. Adicionalmente a lo anterior, deberá optarse por el diseño de zanjales de coronación

Hidrología e Hidráulica: Se deben reemplazar todas aquellas obras con diámetro inferior a 0.90 m que es la sección mínima de capacidad hidráulica y es una de las normas más exigidas por el INVIAS. Se ubicarán zanjales de coronación sobre la corona del talud de corte a

10.0 m calculados horizontalmente desde donde termina la intervención del talud (chaflán) hasta el eje de la zanja de coronación.

Se han propuesto estructuras escalonadas de caída para el manejo del agua en diferentes casos. El primer caso es para llevar las aguas de las zanjas de coronación a niveles más bajos hasta entregar a la cuneta de la vía o a las cajas de encole de las alcantarillas, el segundo caso es para realizar el encole de cursos de agua reconocibles en restituciones a escala 1:25000 a la respectiva obra de paso, y finalmente para realizar el descole de las alcantarillas de drenaje.

Estructuras: Todas las obras en concreto deberán cumplir con todos los requisitos establecidos en los estudios y diseños de cada obra puntual, siguiendo rigurosamente con la normatividad de construcción.

Impacto Ambiental: Para la construcción del tramo de vía Mondomo San Pedro se tiene como principales factores de afectación:

- Explotación de materiales.
- Desmonte y descapote.
- Operación de instalación de estructuras temporales.
- Demolición y construcción de estructuras y sistema de drenaje incluye obras en concreto.
- Construcción de obras sobre cauces naturales.

Sin embargo el proyecto se cataloga de BAJO impacto ambiental ya que los elementos afectados tendrán rápida recuperación además de constituir un beneficio social para la región.

Fuentes de Material: Para atender la producción de los materiales, se han evaluado como posibles alternativas las Fuentes de materiales de Canoas, Domingullo, El Piñal, El Socorro y Rio Mondomo. Los materiales proporcionados por estas Fuentes han sido revisados con el fin de certificar la calidad de los mismos, mediante el análisis de los resultados de laboratorio. Quedaría pendiente el respectivo permiso de explotación de estos materiales por parte de la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), responsable de la gestión y protección de los recursos medioambientales de la región.

Presupuesto: Se elaboró un detallado estudio de precios de mercado de las diferentes actividades en su etapa de ejecución, determinando así la sumatoria de los costos directos y se realiza un cuidadoso análisis del cálculo de la administración contemplando los numerosos impuestos, pólizas y primas establecidas por la ley; los cuales se relacionan en la tabla 3:

Tabla 4. Presupuesto detallado.

VALOR TOTAL COSTO DIRECTO			\$22.838.221.870
Administración	%	17.88	\$4.083.474.070
Imprevistos	%	3	\$685.146.656
Utilidades	%	5	\$1.141.911.094
IVA sobre la utilidad	%	16	\$182.705.775
VALOR TOTAL			\$28.931.459.465

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para un gran total de Inversión para este proyecto en la etapa de ejecución de Veintiocho mil novecientos treinta y un millones cuatrocientos cincuenta y nueve mil cuatrocientos sesenta y cinco pesos.

4.1.1. Localización y características generales del proyecto

Localización: Este proyecto se encuentra geográficamente localizado entre el corregimiento de Mondomo y la Vereda San Pedro en el territorio del municipio de Santander de Quilichao, en el sector Norte del Departamento del Cauca, Sur Occidente de Colombia. De Popayán, la capital del departamento se encuentra aproximadamente a 82 km y 55 km al sur de Santiago de Cali. La vereda de San Pedro es el punto donde inicia el proyecto en dirección sur-este hacia el caserío o vereda Tres Quebradas y posteriormente hacia el oeste de la población del corregimiento de Mondomo, donde termina el proyecto, que se encuentra sobre la Panamericana a 17Km al sur del municipio de Santander de Quilichao.

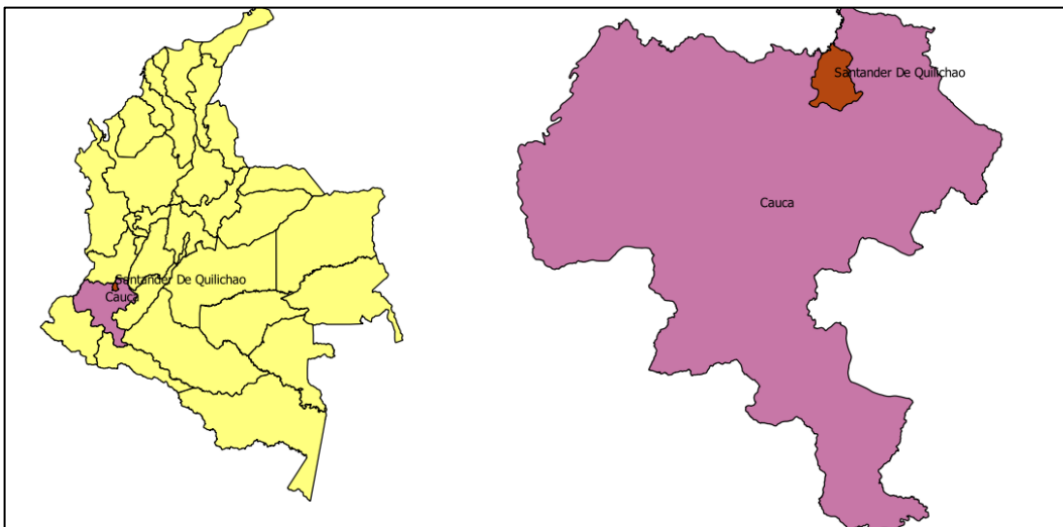


Figura 3. Localización Santander de Quilichao, departamento del Cauca.
Fuente: QGIS 2.8.1

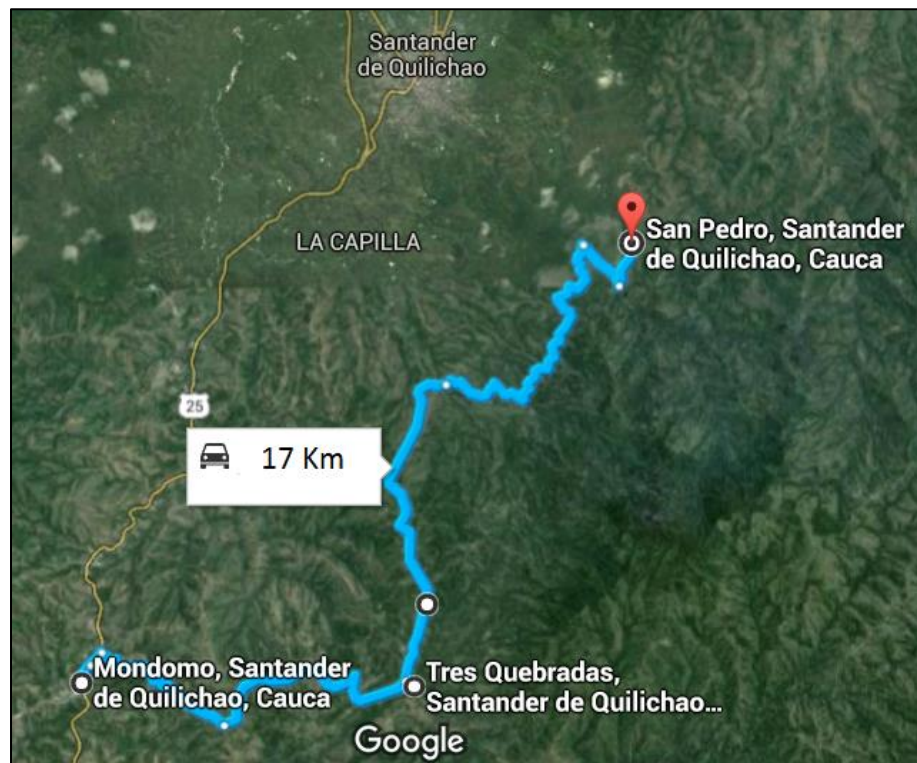


Figura 4. Localización vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro
Fuente: Google Maps.

Tabla 5. Localización del proyecto.

PROYECTO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Mejoramiento y Pavimentación de la vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro, con una longitud de 17 km.	Cauca	Santander de Quilichao

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Características Generales de la Vía: El corredor de la vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro, tiene una longitud total de 24 kilómetros de los cuales el Km 0+00 al KM 3+500 & Km 20+500 al Km 24+000 se encuentran mejorados y pavimentados. Esta vía pertenece a la red terciaria del Departamento del Cauca; el trazado discurre sobre terrenos clasificados en su mayor parte como suelo rural y se desarrolla en una topografía plana y ondulada con pendiente longitudinal entre el 0 y 15%, con una pendiente promedio de 5.73% y un ancho promedio de calzada de 3.5 m, corresponde a una vía alterna entre Mondomo y Santander de Quilichao siendo jurisdicción de este último municipio, la vía Panamericana conecta a estas dos poblaciones constituyéndose en el corredor vial principal.

El corredor en estudio parte de la abscisa Km 3+500 – Km 20+500 vía que conduce de Santander de Quilichao a la Vereda de San Pedro, el alcance de los estudios y diseños abarca un total de 17 Kilómetros de la vía hasta llegar a la intersección de la vía Panamericana que conduce a Mondomo, su localización va en sentido norte - sur occidente; como reseña se tiene que la vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro es una vía importante del municipio de Santander de Quilichao, por esta salen los productos cultivados en las veredas El Placer, El Águila, Vilachí, Páez, Canoas, Las Vueltas y Tres Quebradas, El Turco, Nuevo San Antonio y Mondomito, se benefician las poblaciones de las veredas que son afluentes de la vía y que hacen uso para el acceso a sus viviendas, fincas y propiedades y en general a la población urbana del corregimiento de Mondomo, con lo que se promueve el desarrollo socioeconómico de la región.

Tabla 6. Características de la vía.

Especificaciones vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro	
Ancho de calzada	3.5 Mts
Ancho de berma	Sin berma
Tipo de terreno y pendiente promedio	5. 00 %
Longitud total de la vía	24 Km
Radio de la curva más cerrada	15 Mts
Longitud del proyecto	17 Km

Fuente: Elaboración propia de los autores

4.1.2. Economía.

La comunidad de los centros poblados de San Pedro, Tres Esquinas y el corregimiento de Mondomo derivan su sustento de la agricultura, ganadería y el comercio en los terrenos aferentes al corredor vial.

Las fincas, predios y/o terrenos en la zona de influencia del proyecto son empleados para el cultivo, en su orden, de: caña de azúcar, café, yuca, plátano, maíz, cítricos, fique, frutales, fríjol, tomate y arroz. La ganadería se ubica en un segundo renglón con la reproducción de ganado; en tercer lugar, las actividades comerciales generadas por ser epicentro de varios asentamientos industriales y manufactureros lo cual conjugado con la cercanía a Cali y por ende al puerto de Buenaventura constituyen la región en una zona estratégica comercialmente en crecimiento.

Los procesos de producción requieren de la infraestructura de un transporte moderno, en buenas condiciones que reduzca los costos de operación y los tiempos de viaje para la movilización de personas y de carga, para la distribución de productos terminados, que permita la participación regional y departamental que redunden en el desarrollo socio-económicos. En este sentido se espera que el mejoramiento de la vía sea un factor motivado para que los productores agrícolas, los ganaderos y los comerciantes modernicen y optimicen los sistemas productivos.

4.1.3. Descripción técnica del proyecto.

4.1.3.1. Procesos de bien o de producto.

Dentro de los proyectos de infraestructura vial se encuentra el Mejoramiento y Pavimentación de la Vía “Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro”, el cual constituirá un producto que genera un servicio de comunicación y de gran desarrollo entre los habitantes de la zona de influencia del proyecto.

Este proyecto se genera en la parte nor-oriental del Departamento del Cauca; departamento con una gran diversidad multicultural y uno con los más grandes problemas de orden público en Colombia. Territorialmente este proyecto se encuentra en Santander de Quilichao, pero debemos aclarar que a pesar de que la cabecera municipal cuenta con una infraestructura vial y de comunicaciones de primer orden debido a que pasa una de las principales vías del país como es la Panamericana y de que está cerca de uno de los centros de gran actividad económica como es Cali y en general el Valle del Cauca; nuestro proyecto es

lejano a esta área de desarrollo, por lo tanto pretendemos implementar procesos agrícolas y de turismo ecológico para dar un adelanto al desarrollo de la comunidad.



Figura 5. Vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro
Fuente: Fonade.



Figura 6. Vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro.
Fuente: Fonade



Figura 7. Vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro
Fuente: Fonade

4.2. ESTUDIO DE MERCADO

4.2.1. Habitantes del Municipio de Santander de Quilichao, Cauca.

La realización de este estudio demográfico se basó en el censo elaborado por el DANE en el año 2005. Como la mayoría de los municipios de Colombia Santander de Quilichao cuenta con una infraestructura vial y un sistema de transporte precario especialmente en el área del proyecto. Salvo por la Ruta 25 que es una vía principal del país, la cual pasa por la cabecera municipal. El DANE no especifica claramente un porcentaje de la población que se ha desplazado pero si es claro que con los problemas de orden público existentes de esta zona las proyecciones poblacionales a futuros años dependerán significativamente de los presentes diálogos de paz (DANE).

Tabla 7. Habitantes municipio Santander de Quilichao – Cauca.

Área	Viviendas Censo	Habitantes 2005	Proyección 2010
Cabecera	10892	40778	46353
Resto	10296	39875	40149
Total	21188	80653	86502

Fuente: Censo DANE 2005.

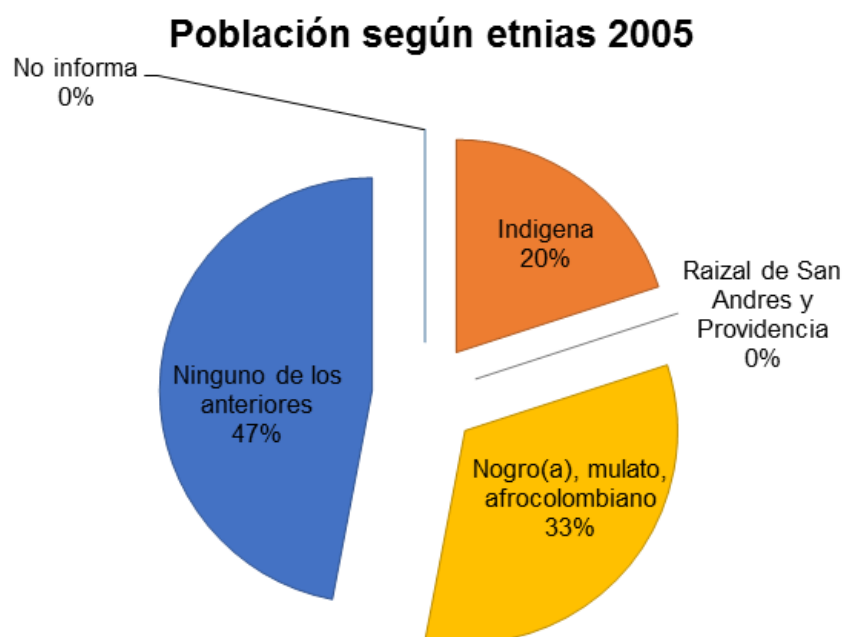


Figura 8. Población según etnias.

Fuente: Censo DANE 2005

4.2.2. Dimensionamiento.

El Sistema de Transporte Municipal según la alcaldía está conformado por una red aproximada de 350 km. de vías rurales, sin pavimentar, en mal estado, sin conformación de su calzada adecuadamente y sin un sistema de drenaje como son cunetas, box culverts y alcantarillas que intercomunican las veredas entre sí con la cabecera municipal y el corregimiento de Mondomo. Para el dimensionamiento de este proyecto de infraestructura nos enfocaremos principalmente en el sector agrícola, principal renglón de la economía del área de influencia de la zona del proyecto, por lo tanto se relacionan los principales productos agrícolas que los campesinos producen.

Tabla 8. Hectáreas destinadas a la agricultura.

PRODUCTO	HECTÁREAS
Caña de Azúcar	7000
Café x Plátano x	2670
Yuca	1200
Caña Panelera	356
Finca tradicional	280
Plátano tradicional	200
Plátano tecnificado	120
Cítricos - Mango	250
Fique	294
Piña	120
Arroz riego	361
Frijol tecnificado	120
Maíz tecnificado	40
Maíz tradicional	120
Mora - Lulo	60
Soya - Sorgo	70
Hortalizas	40
Total área agrícola	13.300 Ha

Fuente: Perfil Socioeconómico Santander de Quilichao año 2005, DANE

5. ESTUDIO FINANCIERO

5.1. PRESUPUESTO

Tabla 9. Etapa Uno y Dos (Gerencia de Proyecto y Revisión y Ajuste de Estudios y Diseños Técnicos).

MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DE LA VIA "MONDOMO - TRES QUEBRADAS - SAN PEDRO"					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1.00	GERENCIA DE PROYECTO				\$ 281,243,460.00
	Gerencia				\$ 181,243,460.00
1.1	Planeación (Gestión del Proyecto)				\$ 100,000,000.00
1.1.1	Plan de Gestión del Alcance	GL	1.00	\$ 10,000,000.00	
1.1.2	Plan de Gestión del Tiempo	GL	1.00	\$ 10,000,000.00	
1.1.3	Plan de Gestión de Recursos Humanos	GL	1.00	\$ 10,000,000.00	
1.1.4	Plan de Gestión de Calidad	GL	1.00	\$ 10,000,000.00	
1.1.5	Plan de Gestión de Costos	GL	1.00	\$ 10,000,000.00	
1.1.6	Plan de Gestión de Comunicaciones	GL	1.00	\$ 10,000,000.00	
1.1.7	Plan de Gestión de Adquisiciones	GL	1.00	\$ 10,000,000.00	
1.1.8	Plan de Gestión Ambiental	GL	1.00	\$ 15,000,000.00	
1.1.9	Plan de Gestión de Riesgo	GL	1.00	\$ 15,000,000.00	
2	REVISIÓN Y AJUSTE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS				\$ 132,000,000.00
2.1	Estudios y Diseños Técnicos				\$ 117,000,000.00
2.1.1	Estudio de Suelos	UN	1.00	\$ 12,500,000.00	
2.1.2	Levantamiento Topográfico	UN	1.00	\$ 20,000,000.00	
2.1.3	Estudio de Tránsito	UN	1.00	\$ 9,500,000.00	
2.1.4	Diseño Geométrico de la Vía	UN	1.00	\$ 15,000,000.00	
2.1.5	Diseño de Pavimento	UN	1.00	\$ 8,000,000.00	
2.1.6	Diseño Hidráulico	UN	1.00	\$ 12,000,000.00	
2.1.7	Diseño de Geotecnia	UN	1.00	\$ 12,000,000.00	
2.1.8	Estudio de Programción y Preupuestos	UN	1.00	\$ 7,000,000.00	
2.1.9	Estudio Ambiental (Impacto y Plan de Manejo Ambiental)	UN	1.00	\$ 21,000,000.00	
2.2	Estudios Legales				\$ 15,000,000.00
2.2.1	Permisos	GL	1.00	\$ 3,000,000.00	
2.2.2	Licencia Ambiental	GL	1.00	\$ 12,000,000.00	
	Total Costos Directos				\$ 132,000,000.00
	Administración	%	17.88		\$ 23,601,600.00
	Imprevistos	%	3.00		\$ 3,960,000.00
	Utilidades	%	5.00		\$ 6,600,000.00
	IVA sobre la Utilidd	%	16.00		\$ 1,056,000.00
	TOTAL INICIO, DISEÑOS Y ESTUDIOS				\$ 167,217,600.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 10. Etapa tres (Ejecución del Proyecto).

PRESUPUESTO Y CANTIDADES DE OBRA DE LAVÍA: MONDOMO - TRES QUEBRADAS - SAN PEDRO						
ITEM No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	VR. TOTAL
EXPLANACIONES						
1	Demolición de Estructuras	m3	1,008.70	\$ 46,649.00	\$ 47,054,846.3	
2	Excavación sin clasificar de la explanación	m3	131,991.30	\$ 13,021.00	\$ 1,718,658,717.3	
3	Excavación sin clasificar de préstamos (excavación de material para Terraplen)	m3	5,824.70	\$ 5,021.00	\$ 29,245,818.7	
AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES						
4	Terraplen	m3	5,824.59	\$ 10,821.00	\$ 63,027,912.2	
5	Mejoramiento de la subrasante (material adicionado tipo Rajón y sello)	m3	5,852.00	\$ 65,283.00	\$ 382,036,116.0	
6	Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares (Tipo BK-40 o similar)	m2	138,460.00	\$ 3,743.00	\$ 518,255,780.0	
7	Subbase granular	m3	29,925.00	\$ 102,743.00	\$ 3,074,584,275.0	
8	Base granular	m3	20,295.80	\$ 96,659.00	\$ 1,961,771,732.2	
PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO						
9	Riego de imprimación con emulsión asfáltica tipo CRL-1	m2	122,360.00	\$ 2,233.00	\$ 273,229,880.0	
10	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2	m3	14,683.20	\$ 446,193.00	\$ 6,551,541,057.6	
ESTRUCTURAS Y DRENAJES						
11	Acero de refuerzo Fy= 60000 psi para cabezales y Box	kg	299,956.72	\$ 2,996.00	\$ 898,670,333.1	
12	Concreto Clase D 3000 psi para encoles y descoles	m3	814.80	\$ 374,673.00	\$ 305,283,560.4	
13	Box Couvert (sección hidráulica 1.50 x 1.50) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo de agua)	m	8.82	\$ 1,626,783.00	\$ 14,348,226.1	
14	Box Couvert (sección hidráulica 3.50 x 2.50) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo de agua)	m	9.31	\$ 3,454,588.00	\$ 32,162,214.3	
15	Box Couvert (sección hidráulica 3.00 x 3.00) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo de agua)	m	6.51	\$ 4,756,295.00	\$ 30,963,480.5	
16	Box Couvert (sección hidráulica 2.50 x 3.00 - doble ventana) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo de agua)	m	5.95	\$ 5,349,526.00	\$ 31,829,679.7	
17	Tubería de concreto reforzado 900 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	2,132.20	\$ 645,289.00	\$ 1,375,885,205.8	
18	Tubería de concreto reforzado 1100 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	6.86	\$ 867,278.00	\$ 5,949,527.1	
19	Tubería de concreto reforzado 1200 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	6.86	\$ 1,104,594.00	\$ 7,577,514.8	
20	Tubería de concreto reforzado 1400 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	14.35	\$ 1,435,557.00	\$ 20,600,243.0	
21	Tubería de concreto reforzado 1500 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	12.74	\$ 1,630,419.00	\$ 20,771,538.1	
22	Tubería de concreto reforzado 1700 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	7.00	\$ 1,802,593.00	\$ 12,618,151.0	
23	Estructuras escalonadas de caída en concreto Clase D	m3	12.32	\$ 384,213.00	\$ 4,733,504.2	
24	Cuneta de concreto fundida en el lugar	m3	3,224.06	\$ 418,235.00	\$ 1,348,414,734.1	
25	Filtro francés (Incluye excavación de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material granular para filtro, geotextil, tubería 4" para descole)	m	19,926.20	\$ 51,710.00	\$ 1,030,383,802.0	
26	Zanjas de Coronación (Incluye excavación, retiro, transporte y disposición final de sobrantes, concreto, material de apoyo)	m	10,120.67	\$ 94,732.00	\$ 958,751,310.4	
OBRAS DE PROTECCION						
27	Acero de refuerzo Fy= 60000 psi para Muros	kg	19,119.00	\$ 2,962.00	\$ 56,630,478.0	
28	Muro de contención en concreto Clase D 3000 psi H= 3.00m B=2.15 (Incluye floraderos, concreto para solado, excavaciones de todo tipo y retiro de material sobrante, relleno en material seleccionado, material para filtro y para juntas de construcción y dilatación y manejo de aguas)	m	95.00	\$ 1,022,800.00	\$ 97,166,000.0	
29	Muro de contención en concreto Clase D 3000 psi H= 3.50m B=2.80m (Incluye floraderos, concreto para solado, excavaciones de todo tipo y retiro de material sobrante, relleno en material seleccionado, material para filtro y para juntas de construcción y dilatación y manejo de aguas)	m	36.00	\$ 1,867,307.00	\$ 67,223,052.0	

Continuación. Tabla 10. Etapa tres (Ejecución del proyecto)

PRESUPUESTO Y CANTIDADES DE OBRA DE LA VÍA: MONDOMO - TRES QUEBRADAS - SAN PEDRO						
ITEM No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	VR. TOTAL
MANTENIMIENTO DE PUENTES Y PONTONES						
30	Acero de refuerzo $F_y = 60000$ psi para mantenimiento de puentes y pontones	kg	2,838.92	\$ 3,069.00	\$ 8,712,645.5	\$ 63,826,227.00
31	Concreto Clase D (210Kg/cm ²) psi para mantenimiento de puentes y pontones	m ³	44.03	\$ 469,789.00	\$ 20,684,809.7	
32	Baranda metálica incluye platinas de anclaje y soldadura E70-18	m	14.00	\$ 200,218.00	\$ 2,803,052.0	
33	Lavado a presión aire comprimido de 2,000 psi para mantenimiento de puentes	m ²	310.10	\$ 26,735.00	\$ 8,290,523.5	
34	Inyección de micro cemento o epoxi	ml	28.00	\$ 430,799.00	\$ 12,062,372.0	
35	Suministro y Aplicación de Puente de adherencia	m ²	155.12	\$ 38,001.00	\$ 5,894,715.1	
36	Mortero de reparación para mantenimiento de puentes	m ²	155.05	\$ 25,356.00	\$ 3,931,447.8	
37	Anclaje $f = 5/8$ L = 30cm	ml	24.78	\$ 54,935.00	\$ 1,361,289.3	
38	Suministro y aplicación de Soldadura E70-18	ml	7.00	\$ 12,196.00	\$ 85,372.0	
OBRAS VARIAS						
39	Taponamiento de alcantarillas encoque y descole con mampostería (Incluye ladrillo común, paquete de impermeabilización y manejo de aguas)	u	225.00	\$ 192,486.11	\$ 43,309,374.2	\$ 43,309,374.15
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (INCLUYE GESTION SOCIAL)						
40	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS (Adecuación zonas de disposición final para material sobrante)	m ³	595.00	\$ 177,203.00	\$ 105,435,785.0	\$ 400,105,328.00
41	MANEJO DE TALUDES (Revegetalización de taludes)	Ha	1.40	\$ 39,031,127.00	\$ 54,643,577.8	
42	MANEJO DE FUENTES DE MATERIALES (Obtención de Autorizaciones Temporales) de fuentes de materiales aluviales y permisos ambientales.	u	0.70	\$ 5,000,000.00	\$ 3,500,000.0	
43	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN (Manejo integral de materiales de construcción - Protección con Plástico Negro Cal 6)	m ²	2,100.00	\$ 1,338.00	\$ 2,809,800.0	
44	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES Y ESPECIALES (Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales)	Ton	17.50	\$ 34,973.00	\$ 612,027.5	
45	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (Proyecto de manejo de residuos líquido Industriales)	gal	700.00	\$ 7,668.00	\$ 5,367,600.0	
46	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (Proyecto de manejo de residuos líquidos Domésticos-Baños Portátiles)	u	4.20	\$ 650,000.00	\$ 2,730,000.0	
47	MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS, MANEJO DEL DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL (Tratamiento Integral de Especies Existentes: Tala, poda, desyerba, fertilización y control fitosanitario).	u	338.10	\$ 85,833.00	\$ 29,020,137.3	
48	ANÁLISIS DE LABORATORIO, ENSAYOS DE AGUA (caracterización físico-química y biológica del la calidad del recurso agua).	u	35.00	\$ 1,500,000.00	\$ 52,500,000.0	
49	MANEJO DEL RECURSO SUELO (Manejo morfológico y paisajístico).	gl	0.70	\$ 80,000,000.00	\$ 56,000,000.0	
50	Atención a la comunidad	gl	0.70	\$ 10,200,000.00	\$ 7,140,000.0	
51	Información y divulgación	gl	0.70	\$ 3,600,000.00	\$ 2,520,000.0	
52	Manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos	gl	0.70	\$ 94,780,572.00	\$ 66,346,400.4	
53	Recuperación del derecho de vía	gl	0.70	\$ 7,800,000.00	\$ 5,460,000.0	
54	Cultura y participación ciudadana	gl	0.70	\$ 8,400,000.00	\$ 5,880,000.0	
55	Convocatorias para la contratación de mano de obra de la zona	gl	0.70	\$ 200,000.00	\$ 140,000.0	
SEÑALIZACION						
56	Líneas de demarcación incluye microesfera	ml	89,480.00	\$ 1,197.00	\$ 107,107,560.0	\$ 701,745,290.40
57	Tachas Reflectivas	Un	8,052.10	\$ 6,438.00	\$ 51,839,419.8	
58	Señal Verticales de tránsito tipo IV	Un	296.80	\$ 209,737.00	\$ 62,249,941.6	
59	Defensa metálica	ml	3,587.50	\$ 95,204.00	\$ 341,544,350.0	
60	Delineador de Curva Horizontal	Un	693.00	\$ 200,583.00	\$ 139,004,019.0	
TRANSPORTE						
61	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1,000 m)(transporte de material para la estructura del pavimento)	m ³ -km	29,122.96	\$ 1,000.00	\$ 29,122,961.0	\$ 689,866,961.00
62	Transporte de mezcla asfáltica	m ³ -km	660,744.00	\$ 1,000.00	\$ 660,744,000.0	
VALOR TOTALCOSTO DIRECTO						
	Administración	%	17.88			\$ 4,083,474,070.00
	Imprevistos	%	3.00			\$ 685,146,656.00
	Utilidades	%	5.00			\$ 1,141,911,094.00
	IVA Sobre la Utilidad	%	16.00			\$ 182,705,775.00
VALOR TOTAL						
						\$ 28,931,459,465.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 11. Etapa cuatro (Cierre del Proyecto).

	CIERRE DEL PROYECTO				
	Cierre Técnico	GL	1.00	\$ 10,000,000.00	\$ 10,000,000.00
	Cierre Administrativo	GL	1.00	\$ 8,000,000.00	\$ 8,000,000.00
	Totaostos Directos				\$ 18,000,000.00
	Administración	%	17.88		\$ 3,218,400.00
	Imprevistos	%	3.00		\$ 540,000.00
	Utilidades	%	5.00		\$ 900,000.00
	IVA sobre la Utilidd	%	16.00		\$ 144,000.00
	TOTAL				\$ 22,802,400.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

5.2. FUENTES DE FINANCIACIÓN

Los recursos para este proyecto son directamente asignados por la oficina de la Presidencia de la República a través del Departamento de la Prosperidad Social (DPS) quien a su vez entregada dichos recursos al Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo - FONADE. Una vez se tenga la decisión de realizar dicho proyecto la Gobernación del Cauca ha manifestado su intención de aportar el costo de la Interventoría por medio de un concurso de méritos a una firma consultora de la región. Por tanto al ser recursos públicos estos dineros deben estar enmarcados dentro de las distintas leyes como la 80 de 1993 y 1150 del 2007 y demás decretos que establezca la ley. Adicionalmente están sujetos a todos los requerimientos de las entidades de fiscalización, seguimiento y control del gobierno nacional y regional.

5.3. FLUJO DE CAJA

El flujo de caja para este proyecto lo estimamos en un periodo de tiempo de 18 meses, en los cuales se realizarán 6 actas parciales de obras parciales o entregables, cada una en un periodo trimestral; FONADE generalmente entrega un anticipo del 20%, el cual se debe amortizar con las diferentes actas parciales. El oferente ganador tiene la autonomía y criterio para desarrollar la ejecución de la obra según lo crea más conveniente, realizando actas por actividades realmente ejecutadas y aprobadas para el buen desarrollo del flujo de caja del proyecto. Los estudios previos exigen que el contratista tenga la capacidad financiera suficiente para subsidiar el proyecto en caso de que se requiera (Capital de trabajo, índice de liquidez, nivel de endeudamiento, etc.). A continuación se muestra un ejemplo de cómo se puede llevar estas actas.

Tabla 12. Primer entregable (1^{er} Acta)

No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	VR. TOTAL
	EXPLANACIONES					\$ 1,794,959,382.00
1	Demolición de Estructuras	m3	1008.7	\$ 46,649.00	\$ 47,054,846.30	
2	Excavación sin clasificar de la explanación.	m3	131991.3	\$ 13,021.00	\$ 1,718,658,717.30	
3	Excavación sin clasificar de préstamos (excavación de material para Terraplen)	m3	5824.7	\$ 5,021.00	\$ 29,245,818.70	
	Costo Directo					\$ 1,794,959,382.00
	Administración		17.88%			\$ 320,938,737.50
	Imprevistos		3.00%			\$ 53,848,781.46
	Utilidad		5.00%			\$ 89,747,969.10
	IVA sobre la Utilidad		16.00%			\$ 14,359,675.06
	Total					\$ 2,273,854,545.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 13. Segundo Entregable (2^{do} Acta).

Item N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Parcial	Vr. Total
	AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES					\$ 5,999,675,815.00
4	Terraplén	m3	5824.5922	\$ 10,821.00	\$ 63,027,912.20	
5	Mejoramiento de la subrasante (material adicionado tipo Rajón y sello)	m3	5852	\$ 65,283.00	\$ 382,036,116.00	
6	Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares (Tipo BX-40 o similar).	m2	138460	\$ 3,743.00	\$ 518,255,780.00	
7	Subbase granular	m3	29925	\$ 102,743.00	\$ 3,074,584,275.00	
8	Base granular	m3	20295.8	\$ 96,659.00	\$ 1,961,771,732.20	
	Costo Directo					\$ 5,999,675,815.00
	Administración		17.88%			\$ 1,072,742,035.72
	Imprevisto		3.00%			\$ 179,990,274.45
	Utilidad		5.00%			\$ 299,983,790.75
	IVA sobre la Utilidad		16.00%			\$ 47,997,406.52
	Total					\$ 7,600,389,322.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 14. Tercer Entregable (3^{er} Acta).

Item N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Parcial	Vr. Total
	PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO					\$ 6,824,770,938.00
9	Riego de imprimación con emulsión asfáltica tipo CRL-1	m2	122360	\$ 2,233.00	\$ 273,229,880.00	
10	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2	m3	14683.2	\$ 446,193.00	\$ 6,551,541,057.60	
	Costo Directo					\$ 6,824,770,938.00
	Administración		17.88%			\$ 1,220,269,043.71
	Imprevistos		3.00%			\$ 204,743,128.14
	Utilidad		5.00%			\$ 341,238,546.90
	IVA sobre la Utilidad		16.00%			\$ 54,598,167.50
	Total					\$ 8,645,619,824.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 15. Cuarto Entregable (4^{to} Acta).

Item Nº	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Parcial	Vr. Total
	ESTRUCTURAS Y DRENAJES					\$ 6,098,943,024.00
11	Acero de refuerzo Fy = 60000 psi para cabezales y Box	kg	299956.7	\$ 2,996.00	\$ 898,670,333.12	
12	Concreto Clase D 3000 psi para encoles y descoles	m3	814.8	\$ 374,673.00	\$ 305,283,560.40	
13	Box Coulvert (sección hidráulica 1.50 x 1.50) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejos de agua)	m	8.82	\$ 1,626,783.00	\$ 14,348,226.06	
14	Box Coulvert (sección hidráulica 3.50 x 2.50) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejos de agua)	m	9.31	\$ 3,454,588.00	\$ 32,162,214.28	
15	Box Coulvert (sección hidráulica 3.00 x 3.00) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejos de agua)	m	6.51	\$ 4,756,295.00	\$ 30,963,480.45	
16	Box Coulvert (sección hidráulica 2.50 x 3.00 - doble ventana) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejos de agua)	m	5.95	\$ 5,349,526.00	\$ 31,829,679.70	
17	retiro, transporte de sobrantes, relleno de mate	m	2132.2	\$ 645,289.00	\$ 1,375,885,205.80	
18	, retiro, transporte de sobrantes, relleno de mate	m	6.86	\$ 867,278.00	\$ 5,949,527.08	
19	, retiro, transporte de sobrantes, relleno de mate	m	6.86	\$ 1,104,594.00	\$ 7,577,514.84	
20	Tubería de concreto reforzado 1400 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	14.35	\$ 1,435,557.00	\$ 20,600,242.95	
21	Tubería de concreto reforzado 1500 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	12.74	\$ 1,630,419.00	\$ 20,771,538.06	
22	Tubería de concreto reforzado 1700 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	m	7	\$ 1,802,593.00	\$ 12,618,151.00	
23	Estructuras escalonadas de caída en concreto Clase D	m3	12.32	\$ 384,213.00	\$ 4,733,504.16	
24	Cuneta de concreto fundida en el lugar	m3	3224.06	\$ 418,235.00	\$ 1,348,414,734.10	
25	Filtro francés (Incluye excavación de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material granular para filtro, geotextil, tubería 4" para descole)	m	19926.2	\$ 51,710.00	\$ 1,030,383,802.00	
26	Zanjas de Coronación (Incluye excavación, retiro, transporte y disposición final de sobrantes, concreto, material de apoyo).	m	10120.67	\$ 94,732.00	\$ 958,751,310.44	
	Costo Directo					\$ 6,098,943,024.00
	Administración		17.88%			\$ 1,090,491,012.69
	Imprevistos		3.00%			\$ 182,968,290.72
	Utilidad		5.00%			\$ 304,947,151.20
	IVA sobre la Utilidad		16.00%			\$ 48,791,544.19
	Total					\$ 7,726,141,023.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 16. Quinto Entregable (5^{ta} Acta).

Item N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Parcial	Vr. Total
	OBRAS DE PROTECCION					\$ 221,019,530.00
27	cero de refuerzo Fy = 60000 psi para Muro	kg	19119	\$ 2,962.00	\$ 56,630,478.00	
28	nes de todo tipo y retiro de material sobra	m	95	\$ 1,022,800.00	\$ 97,166,000.00	
29	nes de todo tipo y retiro de material sobra	m	36	\$ 1,867,307.00	\$ 67,223,052.00	
	MANTENIMIENTO DE PUENTES Y PONTONES					\$ 63,826,227.00
30	o Fy = 60000 psi para mantenimiento de pu	kg	2838.92	\$ 3,069.00	\$ 8,712,645.48	
31	210Kg/cm2) psi para mantenimiento de pu	m3	44.03	\$ 469,789.00	\$ 20,684,809.67	
32	etalica incluye platinas de anclaje y soldad	m	14	\$ 200,218.00	\$ 2,803,052.00	
33	ire comprimido de 2,000 psi para mantenim	m2	310.1	\$ 26,735.00	\$ 8,290,523.50	
34	Inyeccion de micro cemento o epoxi	ml	28	\$ 430,799.00	\$ 12,062,372.00	
35	ministro y Aplicación de Puente de adheren	m2	155.12	\$ 38,001.00	\$ 5,894,715.12	
36	o de reparación para mantenimiento de p	m2	155.05	\$ 25,356.00	\$ 3,931,447.80	
37	Anclaje f = 5/8 L = 30cm	ml	24.78	\$ 54,935.00	\$ 1,361,289.30	
38	umministro y aplicación de Soldadura E70-1	ml	7	\$ 12,196.00	\$ 85,372.00	
	OBRAS VARIAS					\$ 43,309,374.15
39	on mampostería (Incluye ladrillo comun, p	u	225	\$ 192,486.11	\$ 43,309,374.15	
	IMPACTO AMBIENTAL (INCLUYE GESTION SOCIAL)					\$ 400,105,328.00
40	MBROS Y LODOS (Adecuación zonas de di	m3	595	\$ 177,203.00	\$ 105,435,785.00	
41	EJO DE TALUDES (Revegetalización de talu	Ha	1.4	\$ 39,031,127.00	\$ 54,643,577.80	
42	de Autorizaciones Temporales).de fuente	u	0.7	\$ 5,000,000.00	\$ 3,500,000.00	
43	CIÓN (Manejo integral de materiales de c	m2	2100	\$ 1,338.00	\$ 2,809,800.00	
44	IALES Y ESPECIALES (Manejo y disposición	Ton	17.5	\$ 34,973.00	\$ 612,027.50	
45	LÍQUIDOS (Proyecto de manejo de residuo	gal	700	\$ 7,668.00	\$ 5,367,600.00	
46	S (Proyecto de manejo de residuos líquido	u	4.2	\$ 650,000.00	\$ 2,730,000.00	
47	BERTURA VEGETAL (Tratamiento Integral	u	338.1	\$ 85,833.00	\$ 29,020,137.30	
48	E AGUA (caracterización físico-química y bi	u	35	\$ 1,500,000.00	\$ 52,500,000.00	
49	L RECURSO SUELO (Manejo morfológico y g	gl	0.7	\$ 80,000,000.00	\$ 56,000,000.00	
50	Atención a la comunidad	gl	0.7	\$ 10,200,000.00	\$ 7,140,000.00	
51	Información y divulgación	gl	0.7	\$ 3,600,000.00	\$ 2,520,000.00	
52	de la infraestructura de predios y servicios	gl	0.7	\$ 94,780,572.00	\$ 66,346,400.40	
53	Recuperación del derecho de vía	gl	0.7	\$ 7,800,000.00	\$ 5,460,000.00	
54	Cultura y participación ciudadana	gl	0.7	\$ 8,400,000.00	\$ 5,880,000.00	
55	rias para la contratación de mano de obra	gl	0.7	\$ 200,000.00	\$ 140,000.00	
	Costo Directo					\$ 728,260,459.15
	Administración		17.88%			\$ 130,212,970.10
	Imprevistos		3.00%			\$ 21,847,813.77
	Útilidad		5.00%			\$ 36,413,022.96
	IVA sobre la Útilidad		16.00%			\$ 5,826,083.67
	Total					\$ 922,560,350.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 17. Sexto Entregable (6^{to} Acta).

Item N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Parcial	Vr. Total
	SEÑALIZACION					\$ 701,745,290.40
56	Líneas de demarcación incluye microesfera	ml	89480	\$ 1,197.00	\$ 107,107,560.00	
57	Tachas Reflectivas	Un	8052.1	\$ 6,438.00	\$ 51,839,419.80	
58	Señal Verticales de tránsito tipo IV	Un	296.8	\$ 209,737.00	\$ 62,249,941.60	
59	Defensa metálica	ml	3587.5	\$ 95,204.00	\$ 341,544,350.00	
60	Delineador de Curva Horizontal	Un	693	\$ 200,583.00	\$ 139,004,019.00	
	TRANSPORTE					\$ 689,866,961.00
61	anales y préstamos para distancias mayores de n	m3-km	29122.961	\$ 1,000.00	\$ 29,122,961.00	
62	Transporte de mezcla asfáltica	m3-km	660744	\$ 1,000.00	\$ 660,744,000.00	
	Costo Directo					\$ 1,391,612,251.40
	Administración		17.88%			\$ 248,820,270.55
	Imprevistos		3.00%			\$ 41,748,367.54
	Utilidad		5.00%			\$ 69,580,612.57
	IVA sobre la Utilidad		16.00%			\$ 11,132,898.01
	Total					\$ 1,762,894,400.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 18. Relación del Flujo de Caja.

Relación del Flujo de Caja de la Vía "Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro"				
Entregables	Vr. Actas Parciales	Vr. Amortización Anticipo	% Avance	% por Ejecutar
Primer Entregable (1 Acta)	\$ 2,273,854,545.00	\$ 454,770,909.00	7.86%	92.14%
Segundo Entregable (2 Acta)	\$ 7,600,389,322.00	\$ 1,520,077,864.40	26.27%	65.87%
Tercer Entregable (3 Acta)	\$ 8,645,619,824.00	\$ 1,729,123,964.80	29.88%	35.99%
Cuarto Entregable (4 Acta)	\$ 7,726,141,023.00	\$ 1,545,228,204.60	26.70%	9.28%
Quinto Entregable (5 Acta)	\$ 922,560,350.00	\$ 184,512,070.00	3.19%	6.09%
Sexto entregable (6 Acta)	\$ 1,762,894,400.00	\$ 352,578,880.00	6.09%	0.00%
Valor Total del Contrato	\$ 28,931,459,464.00			
Valor Anticipo 20%	\$ 5,786,291,893.00			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

5.4. CÁLCULOS DE CRITERIOS DE DECISIÓN FINANCIERA RELACIÓN C/B

Para determinar los Beneficios se determinó la capacidad productiva del corregimiento de Mondomo municipio de Santander de Quilichao, considerando los primeros renglones de la economía de la región según el DANE, como son la producción de caña de azúcar y yuca; aduciendo que estos productos agrícolas se incrementarán gradualmente hasta alcanzar el potencial de explotación de 500 hectáreas en la zona de influencia y un rendimiento entre 70 y 120 ton/has de caña de azúcar y 50 a 80 ton/has en yuca; cuya información se obtuvo en www.asocaña.com.co, y del agrónomo de la UMAT, Ing. Martin Vallejo. Para facilitar el cálculo se consideró el tránsito de camiones sencillos de 6 toneladas determinando en un año los beneficios para la región o zona de influencia así:

- Estimación del precio
- Valor Tonelada de Caña de Azúcar \$1'150.000
- Valor Tonelada de Yuca 1'500.000

Tabla 19. Productos de la zona de influencia.

Producto de la Zona de Influencia	Valor Tonelada	Rendimiento Ton/Ha	Valor
Caña de Azucar	\$ 1,150,000.00	70	\$ 80,500,000.00
Yuca	\$ 1,500,000.00	50	\$ 75,000,000.00
			\$ 155,500,000.00
	Ha	Valor/Ha	Valor en Zona de Influencia
Potencial de Explotación	500	\$ 155,500,000.00	
		Valor Productos en Zona de Influencia	\$ 77,750,000,000.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Durante 10 años con una capacidad promedio de carga de 6 Toneladas y un tráfico atraído dentro del 40% - 60 %, del actual podemos determinar que los resultados son significativos indican un beneficio de miles de millones de pesos en 10 años que indudablemente redundarán en el desarrollo socio-económico de la región.

Por lo tanto podemos concluir que este proyecto es fundamental para el desarrollo económico de la región, ya que claramente supera los beneficios enormemente a los costos de ejecución del proyecto ($B/C > 1$).

5.4.1 Beneficios no cuantificados.

- **Soberanía:** Colombia presenta un alto grado de vulnerabilidad de orden social por la cual resulta estratégica la ejecución de proyectos de Infraestructura para fortalecer la paz, el progreso, la confianza y el respeto hacia las instituciones. En este sentido, mejorar esta vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro es fundamental para fortalecer las acciones del Ejército y del gobierno nacional en las operaciones militares contra el terrorismo y en especial en el departamento del Cauca uno de los más golpeados por la subversión en Colombia.

Por lo anterior, se resalta la necesidad del Estado de recuperar, frente a los grupos terroristas, la soberanía y el control de orden público mediante el mejoramiento y modernización de la Infraestructura de transporte elevando las especificaciones de aquellas vías identificadas como fundamentales para el desarrollo socio-económico de la comunidad especialmente los campesinos y toda la comunidad rural productiva.

- **Disminución o Reducción de los índices de Accidentalidad:** Es un beneficio inherente al mejoramiento de la vía. Desafortunadamente las vías en nuestro país no dispone de estadísticas o estudio de accidentalidad que permitan identificar los sitios críticos y en general los accidentes de daños y víctimas para tener un comparativo. Indudablemente esta pavimentación mejora la seguridad y permite la disminución de la accidentalidad.
- **Aspectos Socio –Económicos:** Los beneficios por la ejecución del proyecto son perceptibles en la recuperación de la soberanía y sentimiento de seguridad de los ciudadanos; la motivación del lugareño en incrementar la productividad agrícola, la disminución en los costos de operación y los tiempos de viaje son factores que indudablemente mejoran el aspecto socio-económico de la región, el municipio y el departamento. A través de los indicadores socio - económicos podemos observar la factibilidad y conveniencia de ejecutar el proyecto.

6. IMPLEMENTACIÓN - PLAN DE GESTIÓN

Acta Constitución Proyecto Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo-Tres Quebradas-San Pedro

Información del Proyecto

Datos

Empresa / Organización	SJL
Proyecto	Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo-Tres Quebradas-San Pedro
Fecha de preparación	
Cliente	Gobierno Municipal de Santander de Quilichao (Cauca)
Patrocinador principal	FONADE
Gerente de Proyecto	Leonardo Franco Hincapié

Patrocinador

Para este proyecto el patrocinador será el Gobierno Nacional a través de FONADE (Fondo Nacional de Proyectos de desarrollo)

Propósito y Justificación del Proyecto

Teniendo en cuenta la importancia de la región del norte del departamento del Cauca como gran productora de agrícola y que la gran mayoría de la población de este región se dedica a labores relacionadas con el campo, es indispensable que las vías que recorren esta zona se encuentren en condiciones óptimas para reducir costos de fletes (costo compra de insumos y comercialización de productos) y reducción de tiempo en el recorrido. Además de estos beneficios, facilita la comunicación y el intercambio cultural con otras regiones, aumento de la percepción de presencia del Estado en la región y seguridad vial.

Descripción del Proyecto y Entregables

El proyecto consiste en realizar la gerencia integral al proyecto del mejoramiento y pavimentación de una vía terciaria en la zona rural del municipio de Santander de Quilichao, específicamente en la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro, en el departamento del Cauca, en una longitud de 17 km. y cuya duración es de 2 años. Los entregables del proyecto son todos los planes de gestión del proyecto, la revisión al diseño y estudios técnicos del proyecto y el mejoramiento y pavimentación de la vía.

Requerimientos del producto

- Gestionar el cumplimiento de las especificaciones técnicas según la ingeniería de detalle para el mejoramiento y pavimentación de la vía

Requerimientos del proyecto

- Cumplimiento de las políticas de la empresa SJL para contratación de proveedores, encargados del mejoramiento y pavimentación de la vía.
- Mitigar las posibles alteraciones que se causen al medio ambiente por el mejoramiento y pavimentación de la vía.
- Gestionar el cumplimiento del cronograma del proyecto, 2 años calendario.

Objetivos

Objetivo	Indicador de éxito
Alcance	
Gerencia al diseño y construcción al Mejoramiento y pavimentación de la vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro	Mejoramiento y pavimentación de la vía según especificaciones entregadas por FONADE
Cronograma (Tiempo)	
Dos años calendario	Ejecución del Proyecto en el tiempo programado
Costo	
\$ 28.931'459.465	Ejecución del proyecto con el presupuesto estipulado
Calidad	
Cumplimiento especificaciones técnicas de INVIAS	Cumplimiento de los estándares de las especificaciones

Supuestos y Restricciones

Los supuestos del Proyecto son:

- El clima durante la ejecución del proyecto no afectará las labores.
- Consecución de materiales para la obra en la región
- Disponibilidad de maquinaria y equipo de construcción en buenas condiciones operativas.
- Cierres temporales de la vía no generaran conflictos con la comunidad de la región.

La restricciones del Proyecto son:

- Presupuesto
- Alcance
- Cronograma

Riesgos iniciales de alto nivel

- Demora en el pago del anticipo
- Retraso en el diligenciamiento de licencias, permisos y normas vigentes
- Demoras en la revisión y/o aprobación de estudios

Cronograma de hitos principales

Hito	Fecha tope
Inicio	01/03/2016
Fin	28/09/2017

6.1 PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE

El Alcance del Proyecto comprende realizar el Mejoramiento y pavimentación de la vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro, en el municipio de Santander de Quilichao en el Departamento del Cauca en una longitud de 17 kilómetros. Este proyecto se encuentra liderado por FONADE (Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo), organización industrial y comercial del estado colombiano de carácter financiero, comprometida con el desarrollo del país a través de alianzas con entidades públicas o privadas orientadas a estructurar y ejecutar con calidad y oportunidad proyectos estratégicos dirigidos a transformar vidas en beneficio de las Entidades territoriales y de las Regiones.

FONADE como cliente es quien dispone de los recursos económicos para el buen desarrollo del proyecto, adicionalmente determina los requerimientos y condiciones necesarias para su correcta ejecución en condiciones de tiempo, costos y alcance.

La gerencia de este proyecto estará a cargo de **SLJ** quien tendrá como función verificar y controlar que todos los procesos del proyecto se cumplan a satisfacción especialmente en la ejecución de la obra (costos y tiempo) y reportarle al cliente los distintos avances y novedades que se pudiesen presentar en la ejecución de la obra.

6.1.1 Línea Base del Alcance.

Objetivos del Proyecto

Llevar a cabo el proyecto para el “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas - San Pedro “en el Municipio de Santander de Quilichao, en una longitud de 17 kilómetros (Pavimento Flexible).

6.1.2 Verificación del alcance.

Al terminar cada entregable, éste debe ser presentado a la gerencia del Proyecto, la cual se encargará de aprobar o presentar las observaciones pertinentes así:

- La gerencia del proyecto se encarga de verificar si el entregable cumple con lo acordado en la Línea Base del Alcance.
- Si el entregable es aprobado es informado a FONADE, pero si el entregable no es aprobado, será devuelto a su responsable (Contratista de Obra) junto con las observaciones para sus respectivas correcciones o mejoras que se deben hacer.

6.1.3 Control en la gestión del alcance.

Durante el proceso de ejecución del proyecto se realizarán las reuniones semanales en el sitio de la obra en las que participarán la gerencia del proyecto, el residente de obra, interventoría y un representante del contratista. Los temas de la reunión serán:

- Revisión de avance técnico del proyecto
- Revisión de cambios o pendientes (si se presentan). Se puede considerar necesario el equipo de estudios y diseños si la reunión lo amerita.
- El acta de reunión quedara registrada en los formatos apropiados según sistema de gestión documental.
- Temas varios que pudiesen afectar los costos, el tiempo, la calidad o el mismo alcance del proyecto.

6.1.4 Estructura de Descomposición de Trabajo - EDT o WBS.

Para la creación de la EDT o WBS, se identificó paquetes de trabajo mediante la técnica denominada “Lluvia de ideas & Juicio de expertos” en proyectos similares ejecutados por FONADE e INVIAS (Instituto Nacional de Vías) estableciendo los entregables y una desagregación hasta quinto nivel. De esta manera se determinaron los paquetes de trabajo o entregables para que se puedan visualizar de manera fácil en el proyecto, sería nuestra columna vertebral.

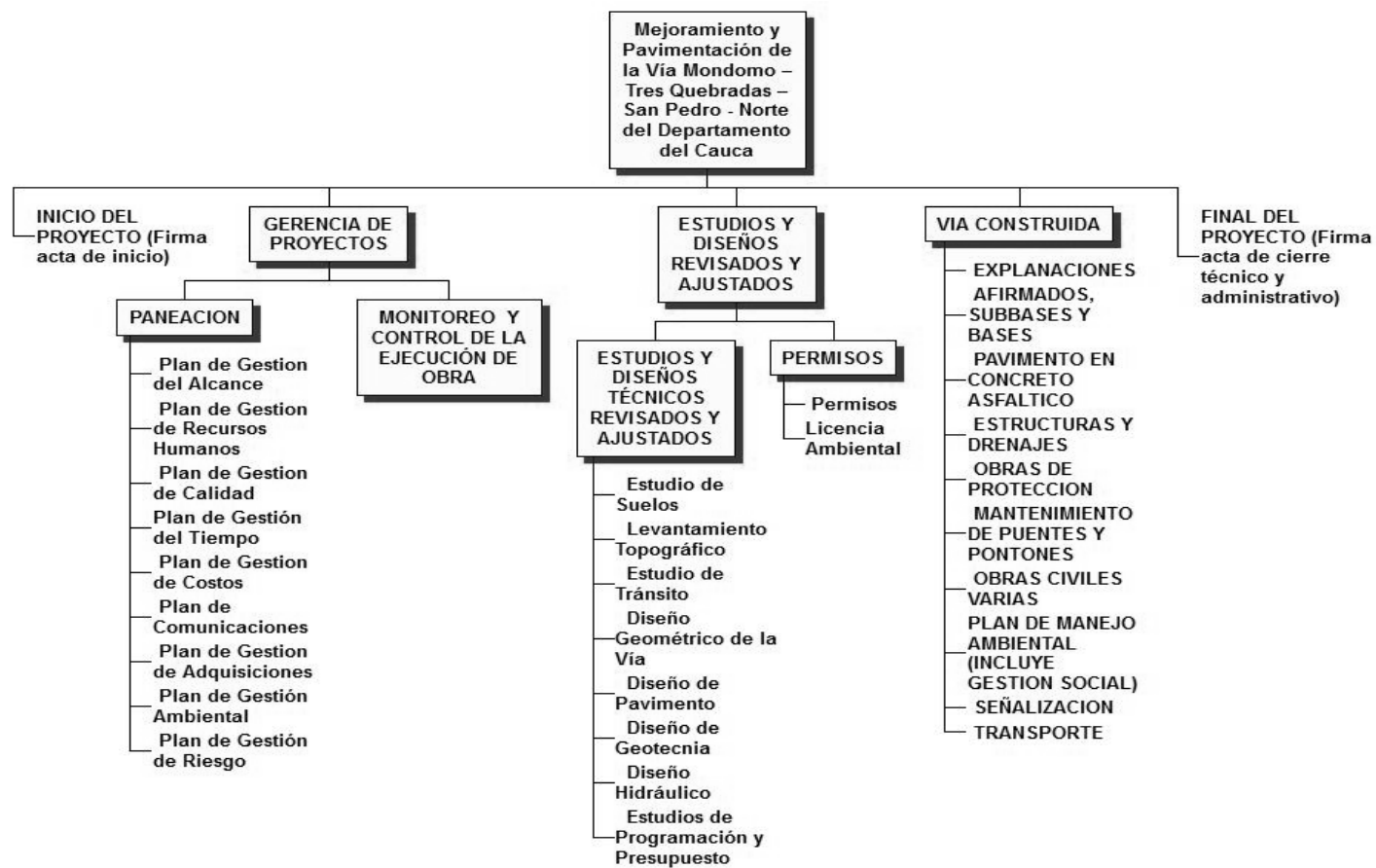


Figura 9. EDT Proyecto.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se espera que este proyecto se pueda realizar con un presupuesto cercano a los \$ 30.000 millones de pesos en un periodo cercano de 18 meses, con una longitud de la vía de 17 kilómetros.

Tabla 20. Diccionario de la WBS.

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1	Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro			
1.1	INICIO DEL PROYECTO (Firma acta de inicio)			
1.2	Gerencia de Proyectos	<p>Gerencia de proyectos es la disciplina de organizar y administrar los recursos, de forma tal que un proyecto dado sea terminado completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y coste planteados a su inicio.</p> <p>Dada la naturaleza única de un proyecto, en contraste con los procesos u operaciones de una organización, administrar un proyecto requiere de una filosofía distinta, así como de habilidades y competencias específicas. De allí la necesidad de la disciplina Gerencia de Proyectos.</p> <p>La gerencia de proyectos implica ejecutar una serie de actividades, que consumen recursos como tiempo, dinero, gente, materiales, energía, comunicación (entre otros) para lograr unos objetivos pre-definidos.</p>	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de los planes de gestión del proyecto, control y seguimiento del proyecto según lineamientos del PMI

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1.2.1	Planeación	Es un conjunto de acciones que permiten guiar y controlar el proyecto hacia su terminación exitosa; comienza a partir del establecimiento (en la etapa anterior) de las necesidades del Usuario, y abarca hasta la terminación del producto y su entrega.	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Planeación según lineamientos del PMI.
1.2.1.1	Plan de Gestión del Alcance	<p>El plan para la gestión del alcance es un componente del plan para la dirección del proyecto o programa que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y verificado el alcance. El plan para la gestión del alcance es una entrada fundamental del proceso de Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto, y del resto de procesos de gestión del alcance. Los componentes de un plan para la gestión del alcance incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el proceso para elaborar un enunciado detallado del alcance del proyecto, • el proceso que permite la creación de la EDT/WBS a partir del enunciado detallado del alcance del proyecto, • el proceso que establece cómo se mantendrá y aprobará la EDT/WBS, • el proceso que especifica cómo se obtendrá la aceptación formal 	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión del Alcance, según lineamiento del PMI, según las necesidades del proyecto

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
		<p>de los entregables del proyecto que se hayan completado y</p> <ul style="list-style-type: none"> • el proceso para controlar cómo se procesarán las solicitudes de cambio relativas al enunciado del alcance detallado del proyecto. <p>Este proceso está directamente vinculado con el proceso de Realizar el Control Integrado de Cambios (Sección 4.5). Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan para la gestión del alcance puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.</p>		
1.2.1.2	Plan de Gestión de Recursos Humanos	El plan de gestión de recursos humanos, el cual forma parte del plan para la dirección del proyecto, proporciona una guía sobre el modo en que se deberían definir, adquirir, dirigir y finalmente liberar los recursos humanos del proyecto. El plan de gestión de recursos humanos y sus revisiones posteriores, también son entradas al proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión de Recursos Humanos, según lineamiento del PMI, según las necesidades y restricciones del proyecto
1.2.1.3	Plan de Gestión de Calidad	Planificar la Gestión de la Calidad es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión de Calidad, según lineamiento

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
		sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los requisitos de calidad. El beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación e indicaciones sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto.		del PMI, según las necesidades y restricciones del proyecto, siguiendo las normas ISO 9001-2008, ISO 10006, ISO 10005
1.2.1.4	Plan de Gestión de Tiempo	<p>Planificar la Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo, esto incluye los procesos de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la Gestión del Cronograma: Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. 2. Definir las Actividades: Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto. 3. Secuenciar las Actividades: Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto. 4. Estimar los Recursos de las Actividades: Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos 	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión del tiempo, según lineamiento del PMI, según las necesidades y restricciones del proyecto

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
		humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades. 5. Estimar la Duración de las Actividades: Proceso de estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. 6. Desarrollar el Cronograma: Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto. 7. Controlar el Cronograma: Proceso de seguimiento del estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan		
1.2.1.5	Plan de Gestión de Costos	Es el proceso que establece las políticas, procedimientos y documentación para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión de Costos, según lineamiento del PMI, según las necesidades y restricciones del proyecto
1.2.1.6	Plan de Gestión de Comunicaciones	Es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las comunicaciones del proyecto con base en las necesidades y requisitos de	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión de las Comunicaciones, según lineamiento

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
		información de los interesados y en los activos organizacionales disponibles.		del PMI, según las necesidades y restricciones del proyecto
1.2.1.7	Plan de Gestión de Adquisiciones	Planificar la Gestión de Adquisiciones del Proyecto es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. El beneficio clave de este proceso es que determina si es preciso obtener apoyo externo y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuándo hacerlo.	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión de las adquisiciones, según lineamiento del PMI, según las necesidades y restricciones del proyecto
1.2.1.8	Plan de Gestión Ambiental	El plan de Gestión Ambiental consiste en el análisis de los entornos cercanos y lejanos del proyecto y el posible impacto de este en el medio ambiente. Para ello, se debe realizar una revisión ambiental, donde identificar los aspectos ambientales de las actividades o procesos del proyecto que pueden generar impactos negativos en el medio ambiente. En la planificación es donde se fijan los objetivos ambientales y las medidas y acciones necesarias para lograr las metas establecidas.	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión Ambiental, según lineamiento del PMI, según las necesidades y restricciones del proyecto
1.2.1.9	Plan de Gestión de Riesgos	Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un	Gerente del proyecto, equipo de trabajo del proyecto	Entrega de Plan de Gestión del Riesgo, según lineamiento

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
		proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización.		del PMI, según las necesidades y restricciones del proyecto
1.2.2	Monitoreo	Está compuesto por aquellos procesos de Seguimiento y Control requeridos para analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y ajustes. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, a partir de eventos apropiados o a partir de condiciones de excepción a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto.	Gerente del proyecto, Equipo de trabajo en campo	Seguimiento integral durante el proceso de desarrollo de los planes de gestión, diseño y estudios técnicos, documentación legal, y construcción del proyecto, mediante informes de mesas de trabajo, comités técnicos, comités jurídicos, comités de obra. Seguimiento al cronograma, seguimiento al presupuesto, planes de acción, retroalimentación
1.3	Estudios y Diseños Revisados y	Estudios y diseños revisados y ajustados, incluye los estudios y diseños técnicos, al igual que los permisos y	Gerente del proyecto, equipo de diseño, abogados	Estudios y diseños técnicos, permisos, licencias, revisados

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	Ajustados	licencias necesarias para el desarrollo del proyecto		y ajustados a la normatividad vigente
1.3.1	Estudios y Diseños Técnicos Revisados y Ajustados	Son los estudios y diseños técnicos que son la base para el desarrollo del proyecto, soportado en las normas vigentes, ajustados a las necesidades de la zona a intervenir.	Gerente del proyecto, equipo de diseño	Estudios y diseños técnicos, revisados y ajustados a las necesidades y restricciones del proyecto, siguiendo los lineamientos de la normatividad vigente
1.3.1.1	Estudios de suelos	Estudio de la capacidad portante del terreno donde se va a realizar determinada intervención. En este también se dan pautas para el mejoramiento de las condiciones del suelo.	Especialista en suelos	Estudio de suelos revisado y ajustado a las condiciones de terreno en esta determinada zona, recomendaciones para el tipo de proyecto, según las normas vigentes
1.3.1.2	Levantamiento Topográfico	Levantamiento en cual se detallan las curvas de nivel entre las que se mueve el proyecto, lo cual proporciona una imagen de las condiciones favorables, o no, de la ubicación del proyecto sobre el terreno.	Topógrafo, cadenero	Estudio topográfico revisado y ajustado, de la zona a intervenir por el proyecto, planos de localización del proyecto, cortes actualizados.

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1.3.1.3	Estudios de Transito	Estudio que se hace del volumen de tráfico que transita por determinada vía, sus horas y días de más tráfico, tiempo de recorrido promedio, tipos de vehículos que transitan y proyección de volumen de tráfico futuro luego del mejoramiento de la vía.	Especialista en transito	Estudio de transito revisado y ajustado de la vía a intervenir, con los valores actualizados de los flujos de tráfico y tiempos de recorrido.
1.3.1.4	Diseño Geométrico de la vía	Diseño que consiste en mejorar las condiciones de la vía, trazado, para optimizar las condiciones de seguridad y de eficiencia en el flujo vehicular.	Especialista en diseño de vías	Diseño Geométrico de la Vía revisado y ajustado soportado en el levantamiento topográfico y en el estudio de tránsito, según las normas vigentes
1.3.1.5	Diseño de Pavimento	Diseño de la estructura de soporte de la capa de rodadura, del tipo de pavimento, según las necesidades que plantee el terreno, el flujo vehicular y la vida útil que se le pretenda dar a dicho pavimento.	Especialista en pavimentos	Diseño del pavimento revisado y ajustado, según las necesidades de la zona y el estudio de suelos, según normatividad vigente
1.3.1.6	Diseños Hidráulicos	Diseño de obras complementarias para dar continuidad, o disponer, de forma eficiente de las aguas que se encuentren en el trazado de la vía.	Especialista hidrosanitario	Diseños Hidráulicos revisados y ajustados, según las necesidades del proyecto, según

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
				normatividad vigente
1.3.1.7	Diseños de Geotecnia	Diseño de obras de estabilidad del terreno aledaño a la vía, estructuras de contención, drenajes.	Especialista en geotecnia	Diseños Geotécnicos revisados y ajustados de las obras de estabilidad de la zona a intervenir en el proyecto, según normatividad vigente
1.3.1.8	Estudios de Programación y presupuesto	Diseño de presupuesto, programación y asignación de recursos para el proyecto.	Especialista en programación y presupuestos	Programación y presupuesto revisado, ajustado y actualizado a las necesidades y restricciones del proyecto, según la normatividad vigente
1.3.1.9	Estudio Ambiental	Es un conjunto de estudios técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los efectos positivos o negativos que puede producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico o humano del entorno del proyecto	Ingeniero o administrador ambiental	Estudio ambiental revisado y ajustado a las necesidades del proyecto, siguiendo la normatividad ambiental vigente

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1.3.2	Legales	Está compuesto por los documentos legales, permisos y licencias necesarias para iniciar la construcción del proyecto	Abogado	Documentos legales, permisos y licencias, revisados y ajustados a las necesidades y restricciones del proyecto, cumpliendo la normatividad vigente
1.3.2.1	Permisos	Todos los documentos expedidos por un ente administrativo p de la realización de una actividad determinada.	Continuación Tabla 20. Diccionario de la WBS.	Permisos revisados y ajustados a las necesidades y restricciones del proyecto, siguiendo la normatividad vigente.
1.3.2.2	Licencia Ambiental (Si se requiere)	Licencia o permiso otorgado por la entidad ambiental de la región a solicitud de un tercero, que certifica que desde el punto de vista de protección ambiental el proyecto se puede ejecutar bajo la condición de cumplir determinadas medidas en este campo.	Ingeniero o administrador ambiental	Licencia ambiental revisada y ajustada a las necesidades y restricciones del proyecto. Según la normatividad vigente
1.5	Construcción	Proceso en el cual se llevan a cabo las actividades en campo contempladas en el proyecto, basándose en los estudios y diseños técnicos y siguiendo las especificaciones técnicas vigentes de Invias y la NSR-10	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	Terminación de las actividades de construcción de las obras del proyecto según los diseños ajustados a las necesidades del

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
			Continuación Tabla 20. Diccionario de la WBS.	proyecto, aprobado siguiendo las normas de INVIAS y la NSR-10
1.5.1	Explanaciones	Actividad que consiste en realizar los cortes y rellenos del terreno pertinentes para dar los niveles determinados de la vía, según diseños	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	El trabajo de explanaciones se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Interventor. La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
				más de tres centímetros (3 cm) con respecto a la cota proyectada. Las cotas de fondo de las cunetas, zanjas y canales no deberán diferir en más de tres centímetros (3 cm) de las proyectadas.
1.5.2	Afirmado Sub base y Base	<p>Materiales pétreos unidos por un material, generalmente arcilloso, que sirve como ligante entre estos, diámetros determinados, según diseños, los cuales al ser compactados, de forma adecuada y a una humedad determinada, proporcionan una consistencia rígida y uniforme que permiten conformar una estructura que, unida al pavimento, y ubicada inmediatamente debajo de este, soportará las cargas que le sean aplicadas por los vehículos que circularan por la vía.</p>	<p>Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra</p>	<p>Cumplimiento de los requerimientos de los materiales, afirmado, base y Subbase, según diseños técnicos de la estructura de pavimento, instalación, compactación, según normas técnicas de INVIAS. Cumplimiento de longitudes y espesores según diseños técnicos, aprobados por la interventoría de obra</p>

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1.5.3	Pavimento en Concreto Asfáltico	Pavimento flexible que son los que tienen superficies compuestas por materiales bituminosos (o asfalto). Estos pavimentos se denominan flexibles por que se pandean cuando se les aplica una carga, debido a esto se estructura en conjunto con una capa de base y Subbase, las cuales están diseñadas para resistir las cargas transferidas por los vehículos que transitan sobre esta capa de rodadura.	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	Cumplimiento de los requerimientos de los materiales, imprimante asfáltico, mezcla asfáltica, según diseños técnicos de la estructura de pavimento, instalación, compactación, según normas técnicas de INVIAS. Cumplimiento de longitudes y espesores según diseños técnicos, aprobados por la interventoría de obra
1.5.4	Estructuras y Drenajes	Estructuras en concreto, diseñadas, que permiten que los cuerpos o cursos de agua sean redirigidos adecuadamente, sin afectar la seguridad de las vías y sin afectarla estructuralmente.	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	Estructuras y drenajes según diseños hidráulicos, según normas de INVIAS y NSR-10, aprobados por la interventoría de obra
1.5.5	Mantenimiento de Puentes y	Mantenimiento preventivo o para corregir de las estructuras de los	Director de Obra, Ingeniero residente,	Terminación del mantenimiento de

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	Pontones	puentes y pontones que se encuentran en determinado sector.	Maestro de obra, Cuadrillas de obra	puentes y pontones, según las necesidades de las estructuras y las observaciones de la interventoría de obra, según NSR-10
1.5.6	Obras de Protección	Obras orientadas a la protección de las coronas de los terraplenes con la intención que estas no sean afectadas por fenómenos climáticos o de escorrentía, pueden ser estructuras de contención, filtros, canales de direccionamiento de la escorrentía	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	Terminación de las actividades de construcción de las obras de protección del proyecto según las necesidades del proyecto y diseños geotécnicos previa aprobación de la interventoría y siguiendo normas INVIAS
1.5.7	Obras Civiles Varias	Obras de construcción complementarias que aparecen dentro del proceso constructivo de determinado proyecto.	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	Culminación de obras civiles varias, según asignación y aprobación de la interventoría de obra.
1.5.8	Plan de Manejo Ambiental	Análisis de las condiciones en las que se encuentra el entorno ambiental cercano al proyecto, con el cual se planifica la forma en que se mantendrá intacto, y se	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, según las necesidades de

CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCION	RECURSOS	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
		orienta en la forma que este se debe mantener.		la zona a intervenir, con aprobación de la interventoría
1.5.9	Señalización	Conjunto de señales visuales instaladas en la vía terminada, pintura reflectiva sobre la vía, señales verticales, taches reflectivos, para facilitar el flujo vehicular, las cuales pretenden brindar seguridad a los usuarios de determinado proyecto vial.	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	Señalización instalada y aprobada por la interventoría, según normatividad vigente del INVIAS
1.5.10	Transporte	Se refiere a todo tipo de movimiento de materiales, ya sea aprovisionamiento o retiro, que se realiza mediante algún medio de transporte, para desplazarlo de un lugar a otro.	Director de Obra, Ingeniero residente, Maestro de obra, Cuadrillas de obra	Transportes adicionales de materiales, no incluidos dentro de los costos de materiales, aprobados por la interventoría.
1.6	FINAL DEL PROYECTO (Firma acta de cierre técnico y administrativo)			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.1.5 Gestión de Cambios.

Todo proyecto genera cambios en distintas etapas del ciclo de vida; para esto se creara un comité por parte de los diferentes actores del proyecto denominado “Comité para la Gestión de Cambios” conformado por un representante de FONADE, un representante del ejecutor, la Interventoría y un representante de la gerencia, quienes tendrán la responsabilidad de analizar y determinar si se aceptan, modifican o rechazan cambios que resulten en la ejecución del contrato; tratando de minimizar en lo posible los requerimientos inicialmente pactados y deberán ser incorporados en los documentos de registro establecidos por la entidad contratante. Este comité se reunirá una vez al mes y/o cada vez que se presente un cambio imprevisto que requiera un análisis inmediato. (Ver anexo A – Acta comité para la gestión del cambio)

6.2 PLAN DE GESTIÓN DE TIEMPO

En este se plan se definirán las políticas, procesos y documentos para gestionar el tiempo de este proyecto.

6.2.1 Descripción Del Proyecto.

El proyecto consiste en el mejoramiento y pavimentación de una vía terciaria, 17 Km., en el municipio de Santander de Quilichao, departamento del Cauca, carreteable que une el corregimiento de Mondomo con los centros poblados de Tres Quebradas y San Pedro. Esta zona se caracteriza por ser netamente agrícola y será beneficiada con dicha intervención, ya que se mejoraran los tiempos de recorrido, lo cual redundara en la baja de los precios de los fletes que transportan insumos agrícolas y los que transportan los productos para su comercialización.

Para el desarrollo del proyecto es fundamental realizar un plan de gestión del tiempo acorde a las necesidades de este, teniendo en cuenta las necesidades del sponsor y haciendo un análisis detallado de las actividades, sus tiempos de ejecución y recursos a utilizar.

6.2.2 Definición De Actividades.

En este proceso se identificaran 10 entregables, según se puede observar en la EDT del proyecto, cada uno con sus correspondientes actividades. En este caso se tomaron los 10 entregables de la **Vía Construida**.

Tabla 21. Listado de Entregables con sus Actividades.

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES
	Vía Construida
1	EXPLANACIONES
1.1	Demolición de Estructuras
1.2	Excavación sin clasificar de la explanación.
1.3	Excavación sin clasificar de préstamos (excavación de material para Terraplén)
2	AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES
2.1	Terraplén
2.2	Mejoramiento de la subrasante (material adicionado tipo Rajón y sello)
2.3	Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares (Tipo BX-40 o similar).
2.4	Subbase granular
2.5	Base granular
3	PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO
3.1	Riego de imprimación con emulsión asfáltica tipo CRL-1
3.2	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2
4	ESTRUCTURAS Y DRENAJES
4.1	Acero de refuerzo $F_y = 60000$ psi para cabezales y Box
4.2	Concreto Clase D 3000 psi para encoles y descoles
4.3	Box Coulvert (sección hidráulica 1.50 x 1.50) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole,

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES
	mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo
4.4	Box Coulvert (sección hidráulica 3.50 x 2.50) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo)
4.5	Box Coulvert (sección hidráulica 3.00 x 3.00) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo)
4.6	Box Coulvert (sección hidráulica 2.50 x 3.00 - doble ventana) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto)
4.7	Tubería de concreto reforzado 900 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)
4.8	Tubería de concreto reforzado 1100 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)
4.9	Tubería de concreto reforzado 1200 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)
4.10	Tubería de concreto reforzado 1400 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)
4.11	Tubería de concreto reforzado 1500 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES
4.12	Tubería de concreto reforzado 1700 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)
4.13	Estructuras escalonadas de caída en concreto Clase D
4.14	Cuneta de concreto fundida en el lugar
4.15	Filtro francés (Incluye excavación de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material granular para filtro, geotextil, tubería 4" para descole)
4.16	Zanjas de Coronación (Incluye excavación, retiro, transporte y disposición final de sobrantes, concreto, material de apoyo).
5	OBRAS DE PROTECCION
5.1	Acero de refuerzo $F_y = 60000$ psi para Muros
5.2	Muro de contención en concreto Clase D 3000 psi H = 3.00m B=2.15 (Incluye lloraderos, concreto para solado, excavaciones de todo tipo y retiro de material sobrante, relleno en material seleccionado, material para filtro y para juntas de construcción y dila
5.3	Muro de contención en concreto Clase D 3000 psi H = 3.50m B=2.80m (Incluye lloraderos, concreto para solado, excavaciones de todo tipo y retiro de material sobrante, relleno en material seleccionado, material para filtro y para juntas de construcción y dil
6	MANTENIMIENTO DE PUENTES Y PONTONES
6.1	Acero de refuerzo $F_y = 60000$ psi para mantenimiento de puentes y pontones
6.2	Concreto Clase D (210Kg/cm ²) psi para mantenimiento de puentes y pontones
6.3	Baranda metálica incluye platinas de anclaje y soldadura E70-18
6.4	Lavado a presión aire comprimido de 2,000 psi para mantenimiento de puentes
6.5	Inyección de micro cemento o epoxi
6.6	Suministro y Aplicación de Puente de adherencia
6.7	Mortero de reparación para mantenimiento de puentes
6.8	Anclaje $f = 5/8$ L = 30cm
6.9	Suministro y aplicación de Soldadura E70-18

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES
7	OBRAS VARIAS
7.1	Taponamiento de alcantarillas encole y descole con mampostería (Incluye ladrillo común, pañete de impermeabilización y manejo de aguas)
8	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (INCLUYE GESTION SOCIAL)
8.1	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS (Adecuación zonas de disposición final para material sobrante).
8.2	MANEJO DE TALUDES (Revegetalización de taludes).
8.3	MANEJO DE FUENTES DE MATERIALES (Obtención de Autorizaciones Temporales).de fuentes de materiales aluviales y permisos ambientales.
8.4	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN (Manejo integral de materiales de construcción - Protección con Plástico Negro Cal 6).
8.5	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES Y ESPECIALES (Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales).
8.6	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (Proyecto de manejo de residuos líquido Industriales).
8.7	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (Proyecto de manejo de residuos líquidos Domésticos-Baños Portátiles).
8.8	MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS, MANEJO DEL DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL (Tratamiento Integral de Especies Existentes: Tala, poda, desyerba, fertilización y control fitosanitario).
8.9	ANÁLISIS DE LABORATORIO, ENSAYOS DE AGUA (caracterización físico-química y biológica de la calidad del recurso agua).
8.10	MANEJO DEL RECURSO SUELO (Manejo morfológico y paisajístico).
8.11	Atención a la comunidad
8.12	Información y divulgación
8.13	Manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos
8.14	Recuperación del derecho de vía

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES
8.15	Cultura y participación ciudadana
8.16	Convocatorias para la contratación de mano de obra de la zona
9	SEÑALIZACION
9.1	Líneas de demarcación incluye micro esfera
9.2	Tachas Reflectivas
9.3	Señal Verticales de tránsito tipo IV
9.4	Defensa metálica
9.5	Delineador de Curva Horizontal
10	TRANSPORTE
10.1	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m)(transporte de material para la estructura del pavimento)
10.2	Transporte de mezcla asfáltica

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.2.3. Secuenciamiento de Actividades.

Para este secuenciamiento lógico, se tuvo en cuenta un juicio de expertos, quienes tuvieron como prioridad el tiempo de las actividades y las relaciones entre cada una de estas. Esta secuencia se puede observar en el diagrama de red, el cual se presenta en el cronograma.

6.2.4 Estimación de la duración de actividades.

La estimación de la duración de las actividades se obtuvo mediante mesas de trabajo contando con el criterio y la experiencia de los miembros de la empresa constructora, los subcontratistas, el factor ambiental de la empresa. Dicha estimación se logró a partir de la experiencia de la empresa en la construcción de este tipo de obras.

Tabla 22. Listado de Entregables con su Duración.

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES	DURACIÓN
	Vía Construida	378,1 días
1	EXPLANACIONES	84,1 días
1.1	Demolición de Estructuras	36,1 días
1.2	Excavación sin clasificar de la explanación.	48 días
1.3	Excavación sin clasificar de préstamos (excavación de material para Terraplén)	48 días
2	AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES	240 días
2.1	Terraplén	24 días
2.2	Mejoramiento de la subrasante (material adicionado tipo Rajón y sello)	24 días
2.3	Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares (Tipo BX-40 o similar).	192 días
2.4	Subbase granular	72 días
2.5	Base granular	72 días
3	PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO	72 días
3.1	Riego de imprimación con emulsión asfáltica tipo CRL-1	72 días
3.2	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2	72 días
4	ESTRUCTURAS Y DRENAJES	222 días
4.1	Acero de refuerzo $F_y = 60000$ psi para cabezales y Box	216 días
4.2	Concreto Clase D 3000 psi para encoles y descoles	216 días
4.3	Box Coulvert (sección hidráulica 1.50 x 1.50) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo)	48 días
4.4	Box Coulvert (sección hidráulica 3.50 x 2.50) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo)	48 días
4.5	Box Coulvert (sección hidráulica 3.00 x 3.00) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto ciclópeo y manejo)	48 días
4.6	Box Coulvert (sección hidráulica 2.50 x 3.00 - doble ventana) en concreto clase D 3000 psi (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte y disposición final de material sobrante, concreto para aletas de encole y descole, mejoramiento en concreto)	48 días
4.7	Tubería de concreto reforzado 900 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	24 días

Continuación Tabla 22. Listado de Entregables con su Duración.

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES	DURACIÓN
4.8	Tubería de concreto reforzado 1100 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	48 días
4.9	Tubería de concreto reforzado 1200 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	48 días
4.10	Tubería de concreto reforzado 1400 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	48 días
4.11	Tubería de concreto reforzado 1500 mm con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	24 días
4.12	Tubería de concreto reforzado 1700 mm. con empaque (Incluye excavaciones de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material seleccionado, material de atraque y cama en concreto de 2000 PSI y manejo de agua)	24 días
4.13	Estructuras escalonadas de caída en concreto Clase D	48 días
4.14	Cuneta de concreto fundida en el lugar	72 días
4.15	Filtro francés (Incluye excavación de todo tipo, retiro, transporte de sobrantes, relleno de material granular para filtro, geotextil, tubería 4" para descole)	72 días
4.16	Zanjas de Coronación (Incluye excavación, retiro, transporte y disposición final de sobrantes, concreto, material de apoyo).	48 días
5	OBRAS DE PROTECCION	72 días
5.1	Acero de refuerzo $F_y = 60000$ psi para Muros	48 días
5.2	Muro de contención en concreto Clase D 3000 psi $H = 3.00m$ $B=2.15$ (Incluye lloraderos, concreto para solado, excavaciones de todo tipo y retiro de material sobrante, relleno en material seleccionado, material para filtro y para juntas de construcción y dila	48 días
5.3	Muro de contención en concreto Clase D 3000 psi $H = 3.50m$ $B=2.80m$ (Incluye lloraderos, concreto para solado, excavaciones de todo tipo y retiro de material sobrante, relleno en material seleccionado, material para filtro y para juntas de construcción.	48 días
6	MANTENIMIENTO DE PUENTES Y PONTONES	54 días

Continuación Tabla 22. Listado de Entregables con su Duración.

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES	DURACIÓN
6.1	Acero de refuerzo $F_y = 60000$ psi para mantenimiento de puentes y pontones	24 días
6.2	Concreto Clase D (210Kg/cm ²) psi para mantenimiento de puentes y pontones	24 días
6.3	Baranda metálica incluye platinas de anclaje y soldadura E70-18	12 días
6.4	Lavado a presión aire comprimido de 2,000 psi para mantenimiento de puentes	6 días
6.5	Inyección de micro cemento o epoxi	6 días
6.6	Suministro y Aplicación de Puente de adherencia	6 días
6.7	Mortero de reparación para mantenimiento de puentes	12 días
6.8	Anclaje $f = 5/8$ L = 30cm	6 días
6.9	Suministro y aplicación de Soldadura E70-18	12 días
7	OBRAS VARIAS	48 días
7.1	Taponamiento de alcantarillas encole y descole con mampostería (Incluye ladrillo común, pañete de impermeabilización y manejo de aguas)	48 días
8	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (INCLUYE GESTION SOCIAL)	324,1 días
8.1	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS (Adecuación zonas de disposición final para material sobrante).	24 días
8.2	MANEJO DE TALUDES (Revegetalización de taludes).	24 días
8.3	MANEJO DE FUENTES DE MATERIALES (Obtención de Autorizaciones Temporales).de fuentes de materiales aluviales y permisos ambientales.	24 días
8.4	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN (Manejo integral de materiales de construcción - Protección con Plástico Negro Cal 6).	264 días
8.5	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES Y ESPECIALES (Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales).	264 días
8.6	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (Proyecto de manejo de residuos líquido Industriales).	24 días
8.7	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (Proyecto de manejo de residuos líquidos Domésticos-Baños Portátiles).	24 días
8.8	MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS, MANEJO DEL DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL (Tratamiento Integral de Especies Existentes: Tala, poda, desyerba, fertilización y control fitosanitario).	72 días

Continuación Tabla 22. Listado de Entregables con su Duración.

NRO.	LISTA DE ENTREGABLES CON SUS ACTIVIDADES	DURACIÓN
8.9	ANÁLISIS DE LABORATORIO, ENSAYOS DE AGUA (caracterización físico-química y biológica de la calidad del recurso agua).	24 días
8.10	MANEJO DEL RECURSO SUELO (Manejo morfológico y paisajístico).	102 días
8.11	Atención a la comunidad	264 días
8.12	Información y divulgación	264 días
8.13	Manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos	48 días
8.14	Recuperación del derecho de vía	48 días
8.15	Cultura y participación ciudadana	43 días
8.16	Convocatorias para la contratación de mano de obra de la zona	264 días
9	SEÑALIZACION	24 días
9.1	Líneas de demarcación incluye microesfera	24 días
9.2	Tachas Reflectivas	24 días
9.3	Señal Verticales de tránsito tipo IV	24 días
9.4	Defensa metálica	24 días
9.5	Delineador de Curva Horizontal	24 días
10	TRANSPORTE	288 días
10.1	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m)(transporte de material para la estructura del pavimento)	216 días
10.2	Transporte de mezcla asfáltica	72 días

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.2.5 Desarrollo del Cronograma.

Después de realizar la definición de actividades, el secuenciamiento y estimación de la duración de las actividades, se procede a realizar la integración de estos en el cronograma del proyecto, en el cual se plasma el orden de las actividades, la duración, recursos a usar, para así crear un medio que permita controlar sus diferentes componentes. En el caso del presente proyecto se usó el programa Project 2013, una herramienta que integra los anteriores procesos para mostrar, de forma gráfica, como se ha planeado el proyecto. (Ver Anexo B – Cronograma)

6.2.6 Indicadores de Control de Tiempo.

Se usara como indicador una curva S de tiempo, lo que permitirá hacer un seguimiento del tiempo planeado vs. Tiempo real de ejecución de las actividades de la obra. Se establecerá como tiempo de control de 1 mes calendario.

Tabla 23. Indicadores para control de tiempo.

Medidas de desempeño / Indicador	Formula	Descripción	Periodicidad	Indicador	Amarillo	Rojo
Tiempo real de ejecución de actividades / Tiempo planificado para realización de actividades	TEA/TPA* 100	Se usara la curva S.	Mensual	0% a 15% >a 15%	X	 x

Fuente: Elaboración propia de los autores.

TEA= Tiempo real de ejecución de actividades

TPA= Tiempo planificado para realización de actividades

6.3 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

6.3.1 Introducción al plan de gestión de costos.

Para el desarrollo y ejecución del proyecto se tiene previsto realizar la Gestión de Costos en la etapa de Construcción del proyecto.

El Plan de Costos es fundamental porque nos define esencialmente el costo aproximado del proyecto, para realizar el “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro en el departamento del Cauca”, para esto se tomaron varias herramientas como son los estimativos de costos de proyectos similares, estudios de precios de mercado de los materiales, mano de obra y equipos-herramientas de la zona de influencia y el juicio de expertos para ajustar si es del caso el costo de cada una de las actividades que tiene cada entregable en la etapa de construcción. Adicionalmente se establecen los plazos para todas las actividades

Los Costos fueron estimados por la empresa **SLJ**, quien fue contratada por FONADE (sponsor del proyecto) para hacer los estimativos presupuestales y poder así sacar un CDP (Certificado de Disponibilidad Presupuestal) definitivo del proyecto.

6.3.2 Medidas del Control de Costos.

Las medidas de control para determinar si los costos se encuentran dentro de los precios del mercado en la etapa de planificación, son previamente establecidas por los entes de control de FONADE, quien designa una Interventoría y/o Supervisión de la entregable Gestión de Costos. Adicionalmente, se aclara que si en la ejecución de la etapa de construcción se detecta una incongruencia con un valor en este proyecto, es obligación de la interventoría informar y poner en consideración del comité de obra (que incluye personal de FONADE) la incongruencia para así poder tomar el respectivo correctivo si es el caso.

Para hacer el control de costos se implementara como indicador la curva S de los costos, lo que nos permitirá hacer un seguimiento de lo planeado vs. Ejecutado en tiempo real. Se establecerá como tiempo de control acumulado 1 mes calendario.

Tabla 24. Indicadores para control de costos.

Medidas						
de	Formula	Descripción	Periodicidad	Indicador	Amarillo	Rojo
desempeño						
/ Indicador						
Presupuesto						
ejecutado /	PE/PP*	Se usara la	Mensual	0% a 0.5	X	
Presupuesto	100	curva S.				
planificado				>a 0.5%		x

Fuente: Elaboración propia de los autores

PE= Presupuesto ejecutado a la fecha

PP= Presupuesto planeado a la fecha

6.3.3 Proceso de Estimación de Costos.

El proceso de estimación de costos se logra gracias al análisis de precios unitarios **que se debe** realizar para cada una de las actividades del proyecto, este análisis es fundamental **puesto** que discrimina al mínimo detalle todos los componente, especialmente Equipos & Herramientas, Materiales, Transporte (si es el caso) y Mano de Obra. Para realizar los respectivos APU's la entidad basa la información en estudios de precios de mercado de la zona, rendimientos establecidos por el INVIAS y/o FONADE para los proyectos similares en la zona sur – occidente del país.

6.3.4 Formato de Reportes.

Los formatos establecidos para generar cualquier tipo de reporte con respecto a costos o presupuestos del proyecto, son aquellos que están designados por FONADE (Sponsor del Proyecto) formatos FMI 038 y FMI 039, los cuales pueden ser encontrados en la página web de esta institución sub división/catalogo documental. (Ver anexo C – FMI 038 Análisis de precios unitarios y Anexo D – FMI 039 Comparación y fijación de precios no previstos).

6.3.5 Presupuesto del Proyecto.

Tabla 25. Presupuesto del proyecto.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO		
Presupuesto		\$ 30.087.869.581,00
Reserva de Gestión	3,00%	\$ 685.146.656,00
Gerencia del Proyecto		\$ 281.243.460,00
Costo de Cierre del Proyecto		\$ 22.802.400,00
Costo Inicio, Estudios y Diseños		\$ 167.217.600,00
Línea Base de Costos		\$ 28.931.459.465,00
Administración	17,88%	\$ 4.083.474.070,00
Imprevistos (Reserva de Contingencia)	3,00%	\$ 685.146.656,00
Utilidad	5,00%	\$ 1.141.911.094,00
IVA sobre Utilidad	16,00%	\$ 182.705.775,00
Costo Directo del Proyecto		\$ 22.838.221.870,00

Fuente: Construcción de los autores

Para desarrollar el presupuesto de la etapa de construcción del proyecto “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro en el departamento del Cauca” se tomaron parámetros establecidos en los proyectos de infraestructura liderados por FONADE como es el cálculo del A.I.U. (Administración, Imprevistos y Utilidad). Para lograr determinar el porcentaje de la administración al costo directo de la obra se tuvo en cuenta gastos como: Impuestos Nacionales y regionales, pólizas y/o garantías, Oficina, papelería, computadores, muebles, transporte, primas, honorarios de profesionales, fiducias (si se aplica anticipos), etc.

Para la reserva de contingencia y la utilidad, históricamente FONADE y la mayoría de los entes gubernamentales como INVIAS, FINDETER, IDU, Ministerios, etc. se acogen a porcentajes del 3% para la reserva de contingencia y 5% utilidad más el IVA (16%) sobre el porcentaje de utilidad. Para la reserva de Gestión FONADE y su junta directiva históricamente asumen para los proyectos de infraestructura una reserva del 3%.

El detalle del presupuesto para la etapa de construcción, se define en el numeral 5.1. Presupuesto, Etapa tres (Ejecución del Proyecto).

6.3.6 Análisis del A.I.U.

Tabla 26. Análisis A.I.U.

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Parcial
1.00	ADMINISTRACION	%	17.887%		\$4,056,408,058
1.01	Staff de Obra + prestaciones sociales, Cuadrilla de Administración y Personal de Vigilancia (Incluye prestaciones sociales y Seguridad Industrial)	GI	1	\$509,593,360	
1.02	Campamento (Incluye Mobiliario, Patios, Dotación, Vallas, Aseo, Servicios Públicos, Acometidas y Provisionales)	GI	1	\$4,855,633	
1.03	Oficina (Incluye Software/Hardware para Obra, Sistema de Aseguramiento de Calidad, Papelería, Copias, Registros Fotográficos, Videos, Informes, Planos, Manuales de Operación y Mantenimiento, Arrendamiento, Servicios Públicos, Administración)	GI	1	\$26,823,013	
1.04	Ensayos de Control de Calidad de Materiales	GI	1	\$35,182,270	
1.05	Vehículos, Equipos y Herramientas (Incluye Mantenimiento)	GI	1	\$36,480,718	
1.06	Tramites y Licencias de Construcción	GI	1	\$18,363,975	
1.07	Gastos de Viaje	GI	1	\$24,840,000	
1.08	Imp. Transac Fin (4x1000)	GI	1	\$114,917,535	
1.09	ICA	GI	1	\$196,980,957	
1.10	Contribución Ley 1106	GI	1	\$1,427,398,236	
1.11	Renta/Utilidad	GI	1	\$0	
1.12	Retención/Vr Total Cto Obra	GI	1	\$570,959,294	
1.13	Timbre/Vr Total Cto	GI	1	\$0	
1.14	Garantía de Seriedad	GI	1	\$3,332,609	
1.15	Buen manejo Anticipo	GI	1	\$43,323,911	
1.16	Cumplimiento	GI	1	\$64,985,866	
1.17	Salarios, Prestaciones	GI	1	\$37,491,846	
1.18	Estabilidad de la Obra	GI	1	\$324,929,329	
1.19	Estampilla ProUnal	GI	1	\$570,959,294	
1.20	Responsabilidad Civil BAJA	GI	1	\$44,990,215	
2.00	IMPREVISTOS	%	3.00%		680,321,018.31
3.00	UTILIDAD	%	5.00%		1,133,868,363.85
TOTAL A.I.U.		%	25.887%		5,870,597,439.82

Fuente: Elaboración propia de los autores

6.3.7 Recursos.

Tabla 27. Recursos Materiales.

LISTADO DE INSUMOS 2015, MAQUINARIA Y EQUIPO		
DESCRIPCION	UND	V/R UNITARIO
ACERO ESTRUCTURAL A36	KG	\$ 2.002
ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI	KG	\$ 2.400
AGUA	LT	\$ 30
ANTICORROSIVO GRIS	GLN	\$ 44.400
APOYO DE NEOPRENO (DUREZA=60, LONG=0,3 m, Ancho=0,6m, Espesor=1 1/2 ")	UN	\$ 380.000
ARENA	M3	\$ 17.400
AGREGADO PARA CONCRETO HIDRAULICO	M3	\$ 39.440
BASE GRANULAR	M3	\$ 32.480
MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO	M3	\$ 30.160
CEMENTO GRIS	KG	\$ 470
CONCRETO CICLOPEO (60-40) CLASE G	M3	\$ 250.779
CONCRETO 2000 PSI - CONCRETO POBRE - CLASE F	M3	\$ 281.173
CONCRETO 2500 PSI (175kg/cm2)CLASE E	M3	\$ 297.557
CONCRETO 3000 PSI (210) clase D	M3	\$ 319.074
CONCRETO (280kg/cm2)	M3	\$ 350.141
FORMALETA	M2	\$ 1.200
DISOLVENTE 121134	GLN	\$ 25.300
EMULSION ASFALTICA CRL-1 PUESTO EN OBRA	LT	\$ 1.910
LIGA ASFALTICA	KG	\$ 1.827
GEOTEXTILES FORTEX BX-40 o similar	M2	\$ 3.032
GEOTEXTILES NO TEJIDOS FIBERTEX F-30G 4,0M o SIMILAR	M2	\$ 2.306
Geodren Planar (SIN FAMILIA PERMADRAIN GMX5 1MPLANAR Ancho (m) 1.00)	ML	\$ 13.287
GRAVILLA	M3	\$ 38.280
CINTA PVC V-15	ML	\$ 19.488
MALLA ELECTROSOLDADA POP M063	KG	\$ 2.320
MORTERO 1:3	M3	\$ 301.373
piedra	M3	\$ 20.880
Suministro y aplicación de pintura acrílica BASE AGUA con su respectiva microesfera de vidrio para LINEA DE 12cm continua, según Manual Invias.	ML	\$ 1.170
MEZCLA DENSA EN CALIENTE- MDC-2	M3	\$ 332.497
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑAL SR-SP, DE 75 cm ,EN REFLECTIVO ALTA INTENSIDAD PRISMATICO TIPO IV, EN LAMINA CAL 16 Y ANGULO DE 2"X2"X1/4"	un	\$ 208.642
Suministro de delineador de curva horizontal de 60*75 cm en lamina galvanizada calibre 16 con cinta reflectiva ALTA INTENSIDAD y poste en ángulo de 2*2*1/4 y 2*2*1/8 de color blanco pintura electroestatica según Manual Invias.	un	\$ 199.489
Sikadur AnchorFix-4 (600cc)	un	\$ 48.720
Sikadur®-35 HiMod LV	kg	\$ 89.668
Sikadur Injection Gel	kg	\$ 63.800
SikaTop®-122	kg	\$ 3.944
SikaTop-Armatec®-110 EpoCem	kg	\$ 54.520
Sikadur®-32 Primer	kg	\$ 59.160
SIKA 1 IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA MORTEROS Y CONCRETOS	kg	\$ 7.076
SOLDADURA 60.13 DE 1/8	KG	\$ 3.940
SUB BASE	M3	\$ 30.160
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TACHAS REFLECTIVAS	UN	\$ 6.416
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DEFENSA METALICA	ML	\$ 93.744
TRITURADO	M3	\$ 38.280
TUBOS PIPEDRAIN 4PULG.CH	ML	\$ 9.560

Continuación Tabla 27. Recursos Materiales.

LISTADO DE INSUMOS 2015, MAQUINARIA Y EQUIPO		
TUBO CONCRETO REFORZADO 36" (900mm) L=1 m	ml	\$ 300.000
TUBOS CLASE 2 _ 8" L = 1.25 m (útil)	ml	\$ 41.482
TUBO CONCRETO REFORZADO (1100mm) L=1 m	m	\$ 420.000
TUBO CONCRETO REFORZADO (1200mm) L=1 m	m	\$ 580.000
TUBO CONCRETO REFORZADO (1400mm) L=2.40 m	u	\$ 1.850.000
TUBO CONCRETO REFORZADO (1500mm) L=2.5 m	u	\$ 2.000.000
TUBO CONCRETO REFORZADO (1700mm) L=2.5 m	u	\$ 2.350.000
TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 110" (275cm) L=2.50 M	u	\$ 11.175.904
Sacos de fique	Und	\$ 1.800
Cemento Portland	Kg	\$ 530
Material para sacos de suelo cemento (Tipo recebo o material sobrante de trituración)	M3	\$ 10.000
SEMILLA CERTIFICADA (BRACHIARIA DECUMBENS)	Kg	\$ 34.800
CREOLINA (3XML)(4L)	Gal	\$ 53.824
CAL DOLOMITA (50KG)	Und	\$ 11.438
FERTILIZANTE ORGANICO (40KG)	Und	\$ 24.221
FERTILIZANTE TRIPLE 15 (50KG)	Und	\$ 63.800
Plástico Negro cal 6	m2	\$ 680
Bolsas de basura (50 unid x 53 lts)	PAQUETE	\$ 677
Señalización galvanizada de 0.75 x 0.75	UND	\$ 178.915
Caneca basura (plastico de 55 gln tapa plana)	UND	\$ 111.360
Punto ecológico	UND	\$ 336.400
Señalización galvanizada de 0.30 x 0.20	Unidad	\$ 25.000
Caneca 55 gln	Unidad	\$ 111.360
Sitio de acopio temporal de Resuduos liquidos	Unidad	\$ 3.000.000
Alquiler Baño portátil	un/mes	\$ 650.000
Cicratizante	LB	\$ 22.040
Insecticida	KG	\$ 21.460
Fungicida	KG	\$ 17.400
TUBO GALVANIZADO 4" CALIBRE 18 (3.0 M) Y EN YE DE 0.5 MTS TOTAL (3.50m)	UN	\$ 15.000
TUBO GALVANIZADO 2" CALIBRE 16 (2.50 M)	un	\$ 10.800
JUNTA TIPO FREYSSINET M65 O SIMILAR(TX50)	UN	\$ 881.600
Petreo- pasa 4	M3	\$ 30.160
Tuberia PVC Drenaje 2 1/2"	ML	\$ 11.304
Tuberia PVC Drenaje 6"	UN	\$ 98.000
Malla para gaviones (2 x 1 x 0.5) CALIBRE N°12 EN HUECO DE 8X10 Cm triple torsión	UN	\$ 31.000
Grava filtro	M3	\$ 23.200
APOYO DE NEOPRENO (DUREZA=60, LONG=0,3 m, Ancho=0,6m, Espesor= 1/2 ")	UN	\$ 150.000
LAMINAS DE ICOPOR PARA JUNTAS DE DILATACION (1.0 X 1.0 X 0.02 m)	m2	\$ 4.002
GAS PROPANO	KG	\$ 8.100
Paral metálico por día	UN/días	\$ 200
MATERIAL DE PRESTAMO LATERAL	M3	\$ 7.000
CURADOR PARA CONCRETO BLANCO (20kG)	KG	\$ 6.264
Planta Ornamental pequeña H=20-40cm	un	\$ 11.030
Varillon esqueletar sajo	un	\$ 1.500
TUBERIA Ø 4" TIPO PESADO, E=2.00 MM	ml	\$ 30.126
Placa ac liso 4 mm	m2	\$ 5.691

Fuente: Autores

Tabla 28. Recursos Humanos Ejecución Proyecto.

TRABAJADOR	SALARIO	JORNAL	PRESTACIONES	SUBSIDIO DE TRANSPORTE	RECARGO HORAS EXTRAS	TOTAL PRESTACIONES	JORNAL TOTAL
AYUDANTE	\$ 644.350	\$ 21.478	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 41.707
OBRERO	\$ 644.350	\$ 21.478	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 41.707
PALETERO	\$ 644.350	\$ 21.478	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 41.707
OFICIAL	\$ 966.525	\$ 32.218	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 62.560
TÉCNICO EN MONTAJES Y TENSIONAMIENTOS	\$ 1.288.700	\$ 42.957	75,90%			75,90%	\$ 75.562
RASTRILLADOR	\$ 966.525	\$ 32.218	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 62.560
INSPECTOR	\$ 1.276.000	\$ 42.533	75,90%		6,32%	82,22%	\$ 77.505
TECNICO EN PILOTES E HINCADO	\$ 1.680.000	\$ 56.000	75,90%			75,90%	\$ 98.505
AYUDANTE	\$ 589.500	\$ 19.650	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 38.157
MACHINERO	\$ 884.250	\$ 29.475	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 57.235
CONTRAMAESTRO	\$ 1.386.000	\$ 46.200	75,90%		6,32%	82,22%	\$ 84.187
TOPOGRAFO	\$ 1.800.000	\$ 60.000	75,90%		6,32%	82,22%	\$ 109.333
CADENERO	\$ 1.088.000	\$ 36.267	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 70.423
SOLDADOR	\$ 915.000	\$ 30.500	75,90%	11,96%	6,32%	94,18%	\$ 59.225
ASESOR ESPECIALISTA EN TENSIONAMIENTO	\$ 5.000.000	\$ 166.667	75,90%			75,90%	\$ 293.171

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 29. Recursos, Equipos y Maquinaria.

EQUIPOS Y TRANSPORTE	TARIFA POR HORA
Volqueta 6 m3	\$ 800,00
Volqueta (Viaje 6 m3 Max. 15 Km)	\$ 35.500,00
Transporte de Insumos	\$ 230,00
Motosierra	\$ 18.750,00
Camión recolector	\$ 97.000,00
Camión transporte carga de 6 Ton	\$ 65.000,00
EQUIPO DE TOPOGRAFIA (nivel precisión, tránsito, complementos)	\$ 5.000,00
ESTACION	\$ 7.500,00
Volqueta	\$ 80.000,00
CARROTANQUE IRRIGADOR DE ASFALTO	\$ 61.000,00
VIBROCOMPACTADOR	\$ 90.000,00
MOTONIVELADORA 145HP	\$ 120.000,00
MATERIAL ADICIONADO	\$ 840,00
RETROEXCAVADORA DE ORUGAS	\$ 120.000,00
CARROTANQUE DE AGUA 10000 LITROS	\$ 50.000,00
MATERIAL DE SUBBASE	\$ 1.000,00
CORTADORA PARA PAVIMENTO	\$ 8.250,00
REGLA VIBRATORIA	\$ 5.800,00
FORMALETA METALICA	\$ 1.000,00
VIBRADOR DE CONCRETO	\$ 24.360,00
COMPRESOR BARRIDO Y SOPLADO	\$ 42.000,00
ASPERSOR MANUAL	\$ 1.500,00
MEZCLADORA	\$ 28.420,00
TRITURADO	\$ 1.000,00
ARENA	\$ 1.000,00
CIZALLA	\$ 700,00
Regalías en lugar de disposición	\$ 2.500,00
acopio tala de arboles	\$ 1.200,00
Botadero desechos	\$ 1.400,00
TRANSPORTE MATERIALES SELECCIONADOS	\$ 800,00
Transporte de mezcla y/o agregados	\$ 1.000,00
COMPACTADOR MANUAL VIBRATORIO (RANA)	\$ 7.500,00
DIFERENCIAL	\$ 4.800,00

Continuación Tabla 29. Recursos, Equipos y Maquinaria.

EQUIPOS Y TRANSPORTE	TARIFA POR HORA
Transporte de material sobrante	\$ 800,00
CENTRAL DE FABRICACION DE LA MEZCLA	\$ 158.000,00
CARGADOR	\$ 86.000,00
Vehículo Delineador	\$ 120.000,00
Maquina Térmica (Pegatachas)	\$ 31.500,00
COMPRESOR	\$ 80.000,00
EQUIPO DE SOLDADURA 250 AMP.	\$ 15.000,00
EQUIPO DE OXI CORTE (ACETILENO)	\$ 14.500,00
Compresor Pintura	\$ 50.000,00
Pulidora (8500 Rev)	\$ 15.000,00
Buldozer para adecuar zona de disposición final (Botadero).	\$ 160.000,00
TERMINADORA DE ASFALTO	\$ 130.000,00
COMPACTADOR DE LLANTAS	\$ 80.000,00
MINI-CARGADOR TIPO BOB-CAT O SIMILAR	\$ 50.000,00
EXCAVADORA (TIPO 416) ANCHO PALA (0.60m)	\$ 60.000,00
COMPRESOR 250 PIES CON MARTILLOS	\$ 60.000,00
Compactador tipo canguro	\$ 7.562,50
calentador a gas	\$ 50.000,00
planta electrica	\$ 50.000,00
Bomba de Inyección	\$ 50.000,00
Pulvimixer	\$ 60.000,00
Pistola AnchorFix-4.	\$ 10.000,00
Taladro tipo industrial	\$ 10.000,00

Fuente: Elaboración propia de los autores

6.3.8 Análisis Unitario de Actividades.

Tabla 30. Análisis unitario de actividades.

B. DATOS ESPECÍFICOS					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad		
	Demolición de Estructuras	m3	1008,7		
1. Equipo					
Descripción	Marca	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Vr. Unitario
COMPRESOR			80.000,00	3,000	26.666,67
MINI-CARGADOR TIPO BOB-CAT O SIMILAR			50.000,00	6,000	8.333,33
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					173,78
SUBTOTAL					35.173,78
2. Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr. Unitario	
SUBTOTAL					
3. Transportes					
Material	Vol. o Peso	Distancia	m3 o Ton/Km	Tarifa	Vr. Unitario
Transporte de material sobrante	1,00	10,00	10,00	800,00	8.000,00
SUBTOTAL					8.000,00
4. Mano de Obra					
Trabajador	Jornal	Prestac.	Jornal Total	Rendimiento	Vr. Unitario
OBRERO 2	42.956,67	1,94	83.413,93	24	3.475,60
SUBTOTAL					3.475,60
TOTAL COSTO DIRECTO					46.649,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
Descripción	Porcentaje	Valor Total			
ADMINISTRACION		-			
IMPREVISTOS		-			
UTILIDAD		-			
SUBTOTAL \$					-
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					46.649,00

Continuación Tabla 30. Análisis unitario de actividades.

B. DATOS ESPECÍFICOS									
Ítem	Descripción							Unidad	Cantidad
	Muro de contención en concreto Clase D 3000 psi H = 3.00m B=2.15 (Incluye lloraderos,concreto para solado, excavaciones de todo tipo y retiro de material sobrante, relleno en material seleccionado, material para filtro y para juntas de construcción y dilatación y manejo de aguas)							m	95.00
1. Equipo									
Descripción		Marca		Tipo		Tarifa/Hora		Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta Menor (10% MO)									19,849.44
MINI-CARGADOR TIPO BOB-CAT O SIMILAR						50,000.00		2	25,000.00
Señalización frente de obra y sitios temporales (1% de la M.O.)									1,984.94
								SUBTOTAL	46,834.38
2. Materiales									
Descripción				Unidad	Cantidad	Precio Unit.		Vr. Unitario	
CONCRETO 3000 PSI (210) clase D				M3	1.76	319,074.00		563,037.98	
FORMALETA				M2	7.73	1,200.00		9,276.00	
Tubería PVC Drenaje 2 1/2"				ML	1.30	11,304.20		14,695.46	
GEOTEXTILES NO TEJIDOS FIBERTEX F-30G 4.0M o SIMILAR				M2	6.02	2,305.50		13,874.50	
MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO				M3	1.48	30,160.00		44,733.31	
TUBOS PIPEDRAIN 4PULG.CH				ML	1.00	9,559.56		9,559.56	
Sikadur®-32 Primer				kg	0.41	59,160.00		24,373.92	
LAMINAS DE ICOPOR PARA JUNTAS DE DILATACION (1.0 X 1.0 X 0.02 m)				m2	0.37	4,002.00		1,470.74	
Grava filtro				M3	0.70	23,200.00		16,129.80	
								SUBTOTAL	697,151.27
3. Transportes									
Material				Vol. o Peso	Distancia	m2 o Ton/Km		Tarifa	Vr. Unitario
TRANSPORTE MATERIALES SELECCIONADOS				1.44	35.00	50.40		800.00	40,320.00
Transporte de material sobrante				5.00	10.00	50.00		800.00	40,000.00
								SUBTOTAL	80,320.00
4. Mano de Obra									
Trabajador		Jornal	Prestac.	Jornal Total		Rendimiento		Vr. Unitario	
OBRERO	6	128,870.00	1.94	250,241.80		2.00		125,120.90	
OFICIAL	1	32,217.50	1.94	62,560.45		2.00		31,280.20	
CONTRAMAESTRO	1	46,200.00	1.82	84,186.70		2.00		42,093.30	
								SUBTOTAL	198,494.40
								TOTAL COSTO DIRECTO	1,022,800.00

Continuación Tabla 30. Análisis unitario de actividades.

B. DATOS ESPECÍFICOS							
Ítem	Descripción				Unidad	Cantidad	
	Muro de contención en concreto Clase D 3000 psi H = 3.50m B=2.80m (Incluye lloraderos,concreto para solado, excavaciones de todo tipo y retiro de material sobrante, relleno en material seleccionado, material para filtro y para juntas de construcción y dilatación y manejo de aguas)				m	36.00	
1. Equipo							
Descripción		Marca	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Vr. Unitario	
Herramienta Menor (10% MO)						26,465.94	
MINI-CARGADOR TIPO BOB-CAT O SIMILAR				50,000.00	2	25,000.00	
Señalización frente de obra y sitios temporales (1% de la M.O.)						2,646.59	
SUBTOTAL						54,112.53	
2. Materiales							
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario	
CONCRETO 3000 PSI (210) clase D			M3	2.46	319,074.00	784,347.71	
FORMALETA			M2	263.48	1,200.00	316,176.00	
Tubería PVC Drenaje 2 1/2"			ML	0.68	11,304.20	7,734.45	
Geodren Planar (SIN FAMILIA PERMADRAIN GMX5 1MPLANAR Ancho (m) 1.00)			ML	6.12	13,286.64	81,314.24	
MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO			M3	3.83	30,160.00	115,362.00	
TUBOS CLASE 2 _ 8" L = 1.25 m (útil)			ml	1.00	41,481.60	41,481.60	
Sikadur®-32 Primer			kg	0.41	59,160.00	24,373.92	
LAMINAS DE ICOPOR PARA JUNTAS DE DILATACION (1.0 X 1.0 X 0.02 m)			m2	0.44	4,002.00	1,764.88	
SUBTOTAL						1,372,554.80	
3. Transportes							
Material			Vol. o Peso	Distancia	m2 o Ton/Km	Tarifa	Vr. Unitario
TRANSPORTE MATERIALES SELECCIONADOS			3.71	35.00	129.98	800.00	103,980.58
Transporte de material sobrante			9.00	10.00	90.00	800.00	72,000.00
SUBTOTAL						175,980.58	
4. Mano de Obra							
Trabajador		Jornal	Prestac.	Jornal Total	Rendimiento	Vr. Unitario	
OBRERO	6	128,870.00	1.94	250,241.80	1.50	166,827.90	
OFICIAL	1	32,217.50	1.94	62,560.45	1.50	41,707.00	
CONTRAMAESTRO	1	46,200.00	1.82	84,186.70	1.50	56,124.50	
SUBTOTAL						264,659.40	
TOTAL COSTO DIRECTO						1,867,307.00	

Continuación Tabla 30. Análisis unitario de actividades.

B. DATOS ESPECÍFICOS										
Ítem	Descripción								Unidad	Cantidad
	Suministro y Aplicación de Puente de adherencia								m2	155.12
1. Equipo										
Descripción				Marca	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Vr. Unitario		
HERRAMIENTA MENOR (10% MO)								1,303.35		
SUBTOTAL								1,303.35		
2. Materiales										
Descripción					Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario		
Sikadur®-32 Primer					kg	0.40	59,160.00	23,664.00		
SUBTOTAL								23,664.00		
3. Transportes										
Material				Vol. o Peso	Distancia	m3 o Ton/Km	Tarifa	Vr. Unitario		
SUBTOTAL								-		
4. Mano de Obra										
Trabajador				Jornal	Prestac.	Jornal Total	Rendimiento	Vr. Unitario		
OBRERO	1			21,478.33	1.94	41,706.97	8.00	5,213.40		
OFICIAL	1			32,217.50	1.94	62,560.45	8.00	7,820.10		
SUBTOTAL								13,033.50		
TOTAL COSTO DIRECTO								38,001.00		

Continuación Tabla 30. Análisis unitario de actividades.

B. DATOS ESPECÍFICOS					
Ítem	Descripción			Unidad	Cantidad
	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2			m3	14,683.20

1. Equipo					
Descripción	Marca	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Vr. Unitario
TERMINADORA DE ASFALTO			130,000.00	30.00	4,333.33
VIBROCOMPACTADOR			90,000.00	30.00	3,000.00
COMPACTADOR DE LLANTAS			80,000.00	30.00	2,666.67
CARROTANQUE DE AGUA 10000 LITROS			50,000.00	30.00	1,666.67
Herramienta Menor (5% MO)					108.61
Señalización frente de obra y sitios temporales (1% de la M.O.)					-
SUBTOTAL					11,775.28

2. Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario	
MEZCLA DENSA EN CALIENTE- MDC-2	M3	1.30	332,496.60	432,245.58	
SUBTOTAL					432,245.58

3. Transportes					
Material	Vol. o Peso	Distancia	m2 o Ton/Km	Tarifa	Vr. Unitario
SUBTOTAL					-

4. Mano de Obra					
Trabajador	Jornal	Prestac.	Jornal Total	Rendimiento	Vr. Unitario
OBRERO 8	171,826.67	1.94	333,655.73	240.00	1,390.20
RASTRILLADOR 2	64,435.00	1.94	125,120.90	240.00	521.30
OFICIAL 1	32,217.50	1.94	62,560.45	240.00	260.70
SUBTOTAL					2,172.20
TOTAL COSTO DIRECTO					446,193.06

6.4 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

El presente Plan de Calidad, tiene como alcance, realizar la documentación necesaria para el control y seguimiento de las actividades referidas al proyecto: Mejoramiento y Pavimentación de la vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro, con una longitud de 17 kilómetros, en el Departamento del Cauca; dando cumplimiento a todos aquellos parámetros, requisitos y necesidades del cliente, para así entregar un excelente producto a satisfacción del cliente.

La empresa **SJL**, está dedicada a la realización de proyectos de consultoría de obras civiles, para lo cual cuenta con el apoyo de sus accionistas, empleados y proveedores, logrando así el cumplimiento de las obligaciones contractuales, garantizando la satisfacción del cliente, enmarcados en la filosofía de mejorar continuamente sus procesos para el desarrollo de sus proyectos.

6.4.1 Objetivos de calidad.

Cumplir con los requisitos normativos y de ley relacionados con el mejoramiento y pavimentación de vías (ver Anexo E - Requisitos legales y reglamentarios relacionados con el proyecto); aplicando a cada uno de los tramos de la vía las reglamentaciones vigentes de construcción; teniendo siempre presente la seguridad de las personas que allí transiten; asegurando así el confort y satisfacción de los usuarios.

En cada ejecución y obra del proyecto, se deberá cumplir con los estándares de calidad planteados desde un inicio en los diseños y plasmarlos en la ejecución de la obras. Teniendo presente normas colombianas y respetando reglamentaciones de la región.

6.4.2 Responsabilidades de la Dirección.

La dirección debe:

- Establecer la misión, visión, política y objetivos de calidad para el desarrollo del proyecto.
- Planificar, Implementar, Controlar y hacer el seguimiento a las actividades definidas por el sistema de gestión específica en cada proceso, para asegurar la efectividad de la gestión individual. Para el control integral de las actividades la organización, ha definido el

Programa General de la Gerencia, que bajo el seguimiento apropiado controla las actividades propias del contrato.

- Determinar la secuencia e interacción de los procesos del Proyecto que se resumen en el mapa de procesos de la organización.
- Desplegar los documentos del sistema de calidad y resolver las inconsistencias en los mismos o en sus interfaces.
- Verificar el cumplimiento de las directrices de acuerdo con el resultado de las auditorías programadas, las cuales se analizarán en el *Comité Operativo Administrativo*, quien es el responsable de efectuar el seguimiento a la implementación de las Acciones Correctivas y Preventivas.
- Establecer las desviaciones o cambios al Plan de Calidad, al igual que las exenciones de los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad son revisadas y autorizadas por el Jefe de Calidad y el Director del Proyecto.
- Definir métodos que midan el desempeño en el proyecto con el fin de determinar si se han alcanzado los objetivos planificados.

Los métodos son:

- Mediciones financieras
- Mediciones del desempeño de las actividades del proyecto.
- Mediciones externas, tales como estudios comparativos.
- Evaluación de la satisfacción de los clientes y de los interesados del proyecto.

6.4.3. Control de Documentos y Datos.

- Las pautas de identificación de los documentos que integran el Plan de Calidad (Procedimientos, Instructivos, Normas, Registros y Datos) están definidos en el *Procedimiento Creación, Modificación y Control de Documentos*. (Ver anexo F - Procedimiento Creación, Modificación y Control de Documentos)
- Los niveles de preparación, revisión y aprobación de los Procedimientos, Instructivos, Normas, Registros y Datos están definidos en el *MN-ADM Control Maestro*. (Ver Anexo G – Listado maestro de documentos).
- El proceso “*Medición, mejora y auditoria*” proporciona las herramientas necesarias para realizar una correcta medición y análisis de todos los indicadores del proyecto, con el fin de presentar los resultados obtenidos al aplicar el Sistema de Gestión de Calidad, para así aplicar las acciones correctivas, preventivas (Ver anexo H-PRPMA - 01 ACCION CORRECTIVA ACCION PREVENTIVA V.1) o de mejora requeridas en cada uno de los procesos que involucra el desarrollo del contrato. (Ver anexo I-PRPMA-AUDITORIAS INTERNAS, anexo J-PRPMA - Control Servicio No Conforme, Anexo K–PRPMA - Quejas y Reclamos)

6.4.4. Control de Registros.

- Los medios para guardar los registros (electrónico o físico), así como las pautas de conservación, recuperación y disposición (tiempo y método) de Registros las define el funcionario responsable del mismo, en el momento de su generación registrando dicha información en el *MN-ADM Control Maestro*. (Ver Anexo L – Listado maestro de registros).

6.4.5. Recursos.

6.4.5.1 Provisión de los recursos.

Con el fin de garantizar que el personal del proyecto pueda ejecutar las actividades de manera apropiada, el gerente de **SJL**, es el responsable de suministrar permanentemente los recursos necesarios para el desarrollo de los procesos y actividades del proyecto, mediante la aplicación eficaz y eficiente de la Gestión Administrativa y Financiera.

6.4.6. Materiales.

En el desarrollo para el Mejoramiento y Pavimentación de la vía Mondomo –Tres Quebradas – San Pedro, no es requerida la adquisición directa de materiales.

6.4.7. Recursos Humanos.

- A partir de la definición de los procedimientos se estructura el Manual de Funciones, se define el Perfil y se evalúan las Competencias del Recurso Humano asignado. *Procedimiento Selección y Contratación del Personal.* (Ver anexo M - PR-RHS-01. Procedimiento Selección y Contratación de Personal)
- Las necesidades de personal se suplen oportunamente, cumpliendo el proceso de selección, inducción y entrenamiento. Los vacíos en formación se corrigen con entrenamiento. *Procedimiento Selección y Contratación del Personal.*

6.4.8. Infraestructura y ambiente de trabajo.

La organización provee un ambiente de trabajo apropiado para el desarrollo de las funciones del personal, donde se garantizara y suministrara todas aquellas condiciones, materiales, equipos de protección personal y elementos necesarios para un adecuado cuidado de la salud, bienestar personal y profesional de todo el talento humano utilizado en la ejecución del proyecto.

6.4.9. Requisitos.

Los requisitos para la elaboración y cumplimiento del Plan de Calidad se encuentran, entre otros, en los siguientes documentos (Ver Anexo N – Matriz plan de calidad):

- Pliego de condiciones para la contratación del Diseño.
- Propuesta técnico Económica para la contratación de la Diseño.
- Contrato de Diseño.
- Otrosíes al Contrato de Diseño.
- Normas NTC ISO 9001:2008.
- Metodología para conteo de tránsito.
- Manual de diseño de pavimento de concreto para vías con bajos. Medios y altos volúmenes de tránsito – Invias.
- Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras – Invias.
- Manual diseño geométrico de carreteras – Invias.

6.4.10. Comunicación con el Cliente.

- La comunicación con el cliente se centraliza a través del Director del proyecto, quien coordina la respuesta con el funcionario adecuado de la organización.
- Los comités de seguimiento semanal serán el medio más directo de comunicar las actividades desarrolladas, donde el representante del cliente es participante formal o invitado, en las actas de comité se registraran los compromisos y resultados del proceso.
- Las disposiciones para la comunicación con el cliente, retroalimentación sobre el avance del proyecto y la atención de las quejas son las definidas en los pliegos de condiciones del proyecto y contrato.

6.4.11. Diseño y Desarrollo.

6.4.11.1 Proceso de Diseño y Desarrollo.

Las actividades para la ejecución del Proyecto se describen en las especificaciones técnicas del proyecto, la cual detalla cada una de las acciones a llevar a cabo para la ejecución del proyecto.

6.4.11.2 Control de cambios del diseño y desarrollo.

Las solicitudes o necesidades de cambios a los “Datos de Entrada” (especificaciones del producto o del proceso), son evaluadas por el responsable del proceso en particular para establecer su impacto en el producto final. El concepto se presenta al Director de Proyecto para su revisión, quien finalmente lo somete a la aprobación del cliente. Los cambios aprobados se reflejan en el registro *Modificaciones del Contrato* (Ver anexo O – Modificación al contrato). El Gerente del Proyecto ejerce el Control sobre la implementación de los cambios. *Procedimiento Control Integrado de Cambios y Procedimiento Control Riesgos.*

6.4.12. Compras.

- Las compras se circunscriben en la mayoría de los casos a contratación de servicios profesionales o de mano de obra requeridos para el desarrollo del Proyecto. Sus características críticas se definen en la convocatoria de contratación, que se comunican al proveedor en el momento del inicio del proceso de la selección y que posteriormente forman parte del contrato.
- Los métodos de evaluación y selección se definen con el cliente. El control se efectúa de acuerdo con los lineamientos definidos en el *Procedimiento Control Contratos*. (Ver anexo P - PR_ADM _ Control Contratos)
- Los métodos a utilizar para satisfacer los requisitos permanentes de aseguramiento de la calidad, incluyendo los legales, quedan plasmados en el contrato suscrito por las partes.
- La evaluación del proveedor se llevara a cabo en el *Informe de valoración final del Proyecto*.

6.4.13. Producción y Prestación del Servicio.

Para garantizar el desarrollo para el *Mejoramiento y Pavimentación de la vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro en el municipio de Santander de Quilichao – departamento de Cauca*; cada uno de los elementos y procesos del proyecto deben estar sometidos a control. Los procesos involucrados en la Realización del Producto incluyen los datos de entrada y su control, las actividades de planeación, las actividades de ejecución y sus instructivos, las actividades de control y seguimiento y los criterios de aprobación del producto y entrega.

6.4.14. Identificación y Trazabilidad.

Los registros de los informes y las decisiones tomadas en los comités se reflejan en las actas de comité (ver anexo - Q - Acta de comité), de tal forma se tiene una completa trazabilidad de los productos que se generan durante el desarrollo del proyecto.

6.4.15. Propiedad del Cliente.

La organización ha definido disposiciones para identificar, evaluar su conformidad, controlar y preservar los productos suministrados por el cliente; tanto al inicio del proceso, como cuando se requiera durante el desarrollo del mismo. Lo anterior se realiza de acuerdo con lo definido en la *Norma Control de los Productos suministrados por el Cliente*. (Ver anexo R - Control entrega de productos)

A continuación se encuentra la respectiva documentación y la forma como se almacena y protege la misma.

Tabla 31. Protección y almacenamiento de la información relacionada con el proyecto.

DOCUMENTO	IDENTIFICACIÓN	VERIFICACIÓN	PROTECCIÓN Y ALMACENAMIENTO
Planos	# Del plano, versión, vigencia, contiene.	<ul style="list-style-type: none"> -Buen estado -Completos -Que correspondan al proyecto 	<p>Se protege la propiedad intelectual contenida en estos documentos</p> <p>Cada uno de los planos debe ser protegido de la humedad, del polvo y daños en general.</p> <p>Los planos que se entreguen en fólderes se mantienen con esta protección.</p> <p>Los planos que son entregados en rollo, son almacenados en porta planos.</p> <p>Estos planos son almacenados en el área establecida para la documentación propiedad del cliente</p>
Informes	Nombre del informe, # del informe, versión, vigencia	<ul style="list-style-type: none"> -Buen estado -Completos -Que correspondan al proyecto 	<p>Se protege la propiedad intelectual contenida en estos documentos</p> <p>Cada uno de los informes debe ser protegido de la humedad, polvo y daños en general.</p> <p>Estos informes son almacenados en el área establecida para la documentación propiedad del cliente</p>
CD`s o Diskettes	Contenido, # Cd, versión, vigencia	<ul style="list-style-type: none"> -Buen estado, que no se encuentre rayado -Que correspondan al proyecto 	<p>Se protege la propiedad intelectual contenida en estos documentos</p> <p>Cada uno de los cd`s o diskettes deben ser protegidos de la humedad, del polvo y daños en general.</p> <p>Estos cd`s o diskettes son almacenados en el área establecida para la documentación propiedad del</p>

DOCUMENTO	IDENTIFICACIÓN	VERIFICACIÓN	PROTECCIÓN Y ALMACENAMIENTO
			cliente

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.4.13. Preservación del Producto.

Ver Numeral 0 6.4.4. Control de Registros

6.4.14. Control del Producto no Conforme-

De acuerdo con las diferentes fuentes: Inspección en Proceso, Auditorías Internas, Seguimiento y Medición, y Quejas de los Clientes; la organización ha definido disposiciones para la identificación, documentación, evaluación, segregación, disposición, registro del producto no conforme y notificación a las funciones concernientes; las cuales se realizan mediante el *Procedimiento Control Producto No Conforme* (Ver anexo J - PRPMA – Control Servicio No Conforme. El informe de las no conformidades es la entrada para la definición de los planes de Mejora, tal como se describe en el *Procedimiento Acciones Correctivas y Preventivas* (Ver anexo H - PRPMA – Acción Correctiva-Acción Preventiva.

6.4.15. Seguimiento y Medición.

Los procesos involucrados con la Realización del Producto y/o Servicio definen las actividades de verificación y seguimiento, así como el criterio de evaluación para validar la conformidad del Producto. El Director de Proyecto y el Cliente, liberan el Producto al revisar el cumplimiento las especificaciones.

6.4.16. Auditoría.

La organización de acuerdo con la criticidad de los procesos y su desempeño, define periódicamente, el Plan de Auditorías para efectuar seguimiento a los Planes de Calidad y su conformidad con los requisitos especificados. *Procedimiento Auditoría Interna.* (Ver anexo I-PRPMA-Auditorías Internas.

6.4.17. Acciones Correctivas y Preventivas.

La organización establece las condiciones para el análisis de problemas y determinación de acciones correctivas y preventivas; lo anterior de acuerdo con las no conformidades detectadas en el proceso o auditorías internas. *Procedimiento Acciones Correctivas y Preventivas.*

El listado Maestro de Documentos, listado Maestro de Registros y Matriz Plan de Calidad, se observan en los anexos G, L y N respectivamente.

6.5. PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

6.5.1 Generalidades del Plan de Gestión de Recursos Humanos.

El Plan de Gestión de los Recursos Humanos para el proyecto del “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas -San Pedro en el Departamento del Cauca” definirá los requerimiento para adquirir el profesional necesario e idóneo para el desarrollo de las actividades del proyecto, desde su planeación, hasta el cierre del mismo.

El proyecto requiere de una estructura de personal administrativo, técnico, y de dirección para el buen desempeño del mismo.

En el plan se detallarán las funciones y responsabilidades de cada uno de los involucrados directos en la ejecución del proyecto, así como el tipo de contratación a utilizar y estímulos necesarios para que los trabajadores desarrollen cada una de las actividades de acuerdo con las especificaciones definidas.

Se tendrá en cuenta en el momento de la contratación del personal la experiencia que este tenga en el sector, para lo cual se definirá la formación y experiencia en las especificaciones del cargo.

6.5.2 Objetivo.

Definir un plan detallado para la selección, contratación, evaluación del personal necesario para el desarrollo de las actividades

6.5.3 Organigrama general.

En el organigrama general del proyecto (Fig.10) se observa los involucrados que están relacionados en el proyecto, así como la estructura jerárquica para el buen desempeño del proyecto.

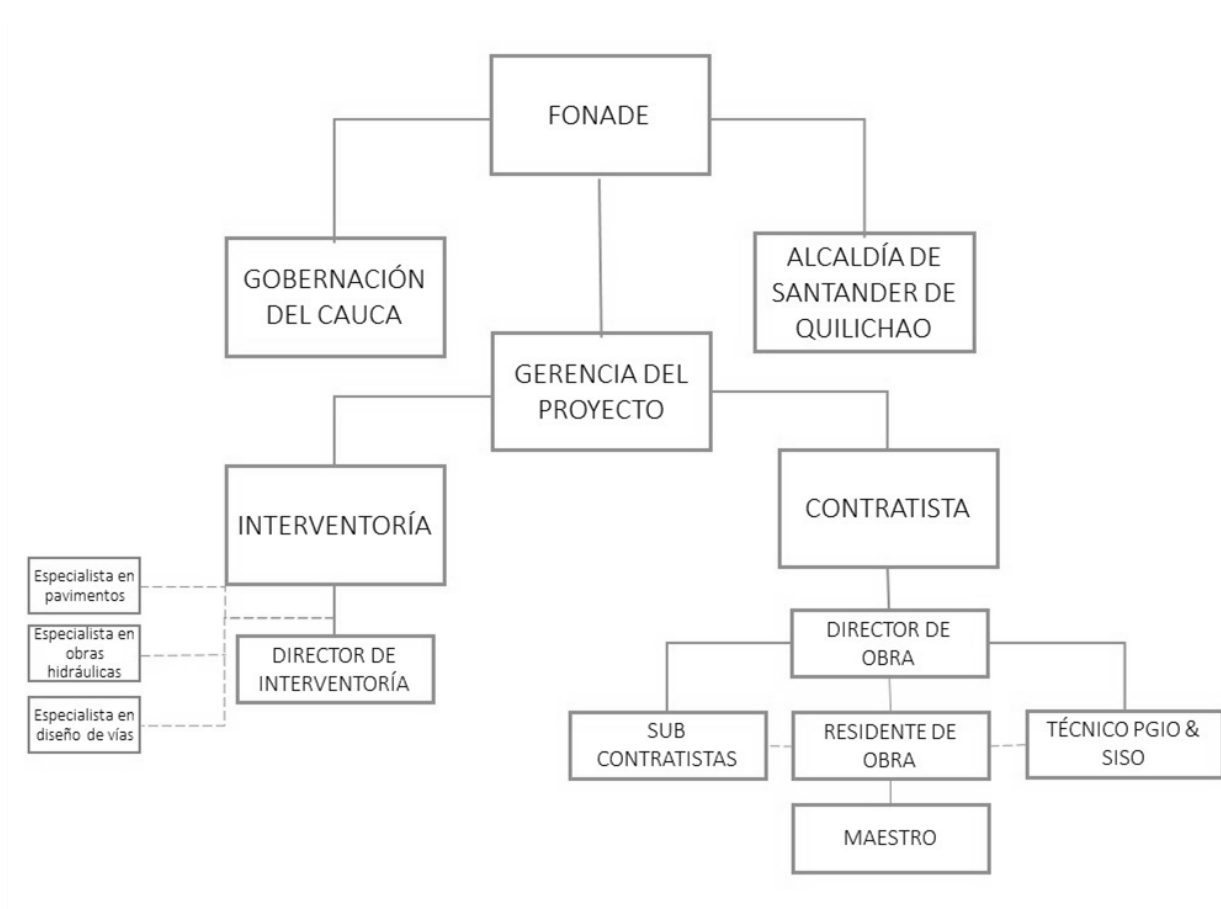


Figura 10. Organigrama general del proyecto.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

El organigrama presentado tiene un esquema en el cual se muestra la relación entre las diferentes partes que están relacionadas, representando en este el orden jerárquico para la óptima ejecución del proyecto.

6.5.4 Visión.

Asegurar la adquisición del personal de acuerdo con los perfiles definidos en los pliegos de condiciones, teniendo en cuenta el *Procedimiento Selección y Contratación de Personal* de **SJL**.

6.5.5 Responsables.

La dirección del proyecto, representada por el Gerente de proyecto junto con el director de obra, serán los responsables de seleccionar el personal de acuerdo con el perfil requerido en los pliegos de condiciones para la ejecución del proyecto y de definir los perfiles necesarios del personal de apoyo requerido para el óptimo cumplimiento del mismo.

6.5.6 Etapas para la adquisición del recurso humano.

La adquisición del recurso humano se realizara de acuerdo con lo definido en el procedimiento Selección, Inducción y Entrenamiento y los requisitos establecidos en el pliego de condiciones para el proyecto:

- La gerencia del proyecto definirá los cargos necesarios y perfiles para el óptimo desarrollo del proyecto.
- La asignación del salario se definirá de acuerdo con nivel educativo, perfil, años de experiencia y porcentaje de dedicación para aquellos cargos que se encuentran establecidos por términos de referencia.
- Los perfiles solicitados se divulgaran en bolsas de empleo, estableciendo los requisitos para cada perfil.

- La dirección administrativa de la empresa validara las hojas de vida recibidas y seleccionara los posibles candidatos, los cuales serán citados a entrevista con el director del proyecto.
- Seleccionado el candidato de acuerdo al perfil, se inicia el proceso de contratación y vinculación; se solicita al candidato presentar los documentos necesarios para hacer la contratación, afiliaciones al sistema general de seguridad social integral, realización de exámenes de ingreso.
- Se hace la asignación de funciones y responsabilidades de acuerdo con el cargo a ejecutar, inducción en normas de seguridad e higiene industrial.

6.5.7 Perfiles.

Para el desarrollo del proyecto se tendrá en cuenta los perfiles para la Gerencia del Proyecto, Interventoría y Contratista de Obra.

Gerencia del proyecto

- Gerente general.

Interventoría

- Director de Interventoría.
- Especialista en Geotecnia.
- Especialista en pavimentos.
- Especialista en obras hidráulicas.
- Especialista en diseño geométrico de vías.
- Personal administrativo.

Contratista de Obra

- Director de obra.
- Residente de obra.
- Técnico PGIO S&SO.
- Maestro.
- Personal administrativo.

Para cada uno de los cargos se definirán los roles y responsabilidades para el desarrollo de las actividades dentro del proyecto. Ver Perfiles requeridos para el proyecto.

Tabla 31. Perfiles requeridos para el proyecto.

CANTIDAD	CARGO A DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA	EXPERIENCIA ESPECÍFICA		REQUERIMIENTO PARTICULAR	DEDICACIÓN (%)
				COMO/EN:	NÚMERO DE PROYECTOS		
1	Gerente de Proyecto	Ingeniero civil o Arquitecto	8 años	Director de Obra en proyectos viales	2 proyectos	Mínimo uno de los contratos soportados debe ser igual o superior al valor del proyecto.	Dedicación Parcial 20% durante la etapa de ejecución y entrega de obra. Deberá cumplir con las reuniones planeadas por DPS-FONADE
1	Director Interventoría	Ingeniero Civil	6 años	Interventor en construcciones y/o proyectos viales.	2 proyectos	N.A.	60% %
1	Especialista en Geotecnia	Título profesional en:	3 años	Experiencia específica	3 proyectos	Mínimo cinco (5) años de	40%

Continuación Tabla 32. Perfiles requeridos para el proyecto.

CANTIDAD	CARGO A DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA	EXPERIENCIA ESPECÍFICA		DEDICACIÓN (%)
				COMO/EN:	NÚMERO DE PROYECTOS	REQUERIMIENTO PARTICULAR
1	Especialista en pavimentos	Ingeniería civil o Ingeniería en Transporte y Vías o Ingeniería afín, con título de Especialización, Magister o Doctorado en Geotecnia.	3 años	proyectos de estudios, diseños y/o interventoría para construcción, mejoramiento y/o rehabilitación de	3 proyectos	experiencia contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional.
		Título profesional en: Ingeniería civil o Ingeniería en Transporte y Vías o Ingeniería afín, o arquitectura		Experiencia específica proyectos de estudios, diseños y/o interventoría para construcción,		Mínimo cinco (5) años de experiencia contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional.

Continuación Tabla 32. Perfiles requeridos para el proyecto.

CANTIDAD	CARGO A DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA	EXPERIENCIA ESPECÍFICA		DEDICACIÓN (%)
				COMO/EN:	NÚMERO DE PROYECTOS	REQUERIMIENTO PARTICULAR
1	Especialista en obras hidráulicas	con título de Especialización, Magister o Doctorado en Infraestructura vial o Ingeniería de Pavimentos. Ingeniero Civil, o Ingeniero de Vías y Transportes, o Ingeniero Hidráulico con título de posgrado en áreas relacionadas con la hidráulica	3 años	mejoramiento y/o rehabilitación de infraestructura .	3 proyectos	Mínimo cinco (5) años de experiencia contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional
				Experiencia específica en el componente hidráulico y/o hidrológico de proyectos de estudios, diseños y/o interventoría para construcción,		40%

Continuación Tabla 32. Perfiles requeridos para el proyecto.

CANTIDAD	CARGO A DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA	EXPERIENCIA ESPECÍFICA		DEDICACIÓN (%)
				COMO/EN:	NÚMERO DE PROYECTOS	REQUERIMIENTO PARTICULAR
		o hidrología.		mejoramiento y/o rehabilitación de infraestructura vial		
1	Especialista en diseño geométrico de vías	Ingeniería civil o Ingeniería en Transporte y Vías o Ingeniería Topográfico o Ingeniería afín o arquitectura, con título de Especialización, Magister o Doctorado en Ingeniería de Tránsito, Transporte, Infraestructura vial o Seguridad vial.	3 años	Dirección y/o coordinación y/o ejecución de estudios y/o diseños de Infraestructura vial.	3 proyectos	Mínimo de cinco (5) años contados a partir de la obtención del título profesional, lo cual se acreditará mediante la presentación de copia de diploma o acta de grado.

Continuación Tabla 32. Perfiles requeridos para el proyecto.

CANTIDAD	CARGO A DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA	EXPERIENCIA ESPECÍFICA			DEDICACIÓN (%)
				COMO/EN:	NÚMERO DE PROYECTOS	REQUERIMIENTO PARTICULAR	
1	Director de obra	Título profesional en Ingeniería civil o Ingeniería en Transporte y Vías o Ingeniería afín o arquitectura, con título de Magister o Doctorado en Ingeniería de Tránsito, Transporte, Pavimentos, Planeación Urbana, Infraestructura vial, Seguridad vial o Gerencia de proyectos.	7 años	Dirección y/o coordinación y/o ejecución de estudios de transporte, tránsito, movilidad y/o Infraestructura vial.	4 proyectos	Mínimo de Diez (10) años contados a partir de la obtención del título profesional, lo cual se acreditará mediante la presentación de copia de diploma o acta de grado	30%
1	Ingeniero Civil (Residente)	Ingeniero Civil	4 años	Residente de obra civil en proyectos viales.	Mínimo 2 proyectos	N.A.	100%
1	Maestro de obra	Tecnólogo y/o técnico en obras civiles	5 años	Maestro de obra en la construcción de vías	3 proyectos	N.A.	100%

Continuación Tabla 32. Perfiles requeridos para el proyecto.

CANTIDAD	CARGO A DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA	EXPERIENCIA ESPECÍFICA			DEDICACIÓN (%)
				COMO/EN:	NÚMERO DE PROYECTOS	REQUERIMIENTO PARTICULAR	
1	Técnico PGIO & SISO	Ingeniero y/o arquitecto y/o similares con especialidad en PGIO y en S&SO	3 años	Coordinador de programas de seguridad e higiene en proyectos de infraestructura	N.A.	N.A.	25%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.5.7 Roles y Responsabilidades.

Para cada uno de los cargos se establecen los roles y responsabilidades, los cuales deben ser asignados de acuerdo con las funciones a desempeñar en el desarrollo del proyecto.

- **Gerencia del proyecto:** Coordina y vigila que el proyecto cumpla con el alcance, tiempo y costo estimados. Sera quien pida reportes e informes de avance del proyecto a la interventoría. Es la cabeza visible del proyecto ante el ordenador del gasto, en este caso FONADE.
- **Director de interventoría:** Verifica que el contratista cumpla con lo establecido; deberá informar a la dirección del proyecto cualquier cambio o novedad que se presente. Es la persona que vigila, controla y recibe los trabajos a satisfacción. Verifica los ítems del presupuesto y da aval para adelantos por avance de obra.
- **Director de Obra:** Profesional por parte del contratista quien hace cumplir todos los requerimientos, especialmente los técnicos para el éxito del proyecto.
- **Especialistas:** Profesionales de diversas áreas que con su conocimiento y experiencia aportan una mayor calidad para la buena ejecución del proyecto
- **Ingeniero civil-residente:** Cumple con la coordinación y ejecución de los trabajos de obra civil encomendados y determinados por el cronograma. Sera quien tenga comunicación con los trabajadores. Deberá reportar novedades que se presenten en la ejecución de las tareas a la interventoría.
- **Maestro de obra:** Encargado de la correcta ejecución de las labores; es quien ejecutan la obra civil, recibe órdenes y especificaciones técnicas del ingeniero de obra residente. Debe trabajar cumpliendo con todas las normas de seguridad dispuestas, reportar cualquier inconsistencia en los trabajos realizados directamente al ingeniero residente.

- **Técnico PGIO&SISO:** Será quien este encargado y tenga bajo su responsabilidad el estricto cumplimiento de normas de seguridad industrial e higiene en el trabajo. Debe promover dentro de los trabajadores las buenas prácticas, la seguridad para cada uno y de los compañeros. Implementara programas y brigadas de seguridad dentro del proyecto. Debe crear formatos estándar de diligenciamiento diario por parte de los contratistas, revisarlos y aceptarlos para el inicio de las labores diarias.

6.5.8 Matriz De Roles Y Responsabilidades.

Ver anexo S – Matriz de roles y responsabilidades - RACI, las cuales están definidas de acuerdo con las actividades del proyecto.

6.5.9 Evaluación De Desempeño - Incentivos.

Conforme con el desarrollo y avance de ejecución del proyecto, mensualmente se evaluará el desempeño del personal que se encuentra en obra, midiendo la eficiencia y eficacia en las actividades propuestas; el personal administrativo será evaluado cada seis meses de acuerdo con las funciones definidas para cada uno de los cargos necesarios para el óptimo desempeño del proyecto.

El personal será incentivado con bonificaciones y día compensatorios de acuerdo al desempeño obtenido en las evaluaciones que se realicen; dichas evaluaciones serán publicadas en cartelera con el fin de incentivar el buen desempeño de los trabajos.

6.6. PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

6.6.1. Requerimientos de comunicación.

Se hizo un resumen de los involucrados y requerimientos del proyecto “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro, Departamento del Cauca”.

6.6.1.1 Involucrados.

Los involucrados dentro del proyecto son:

- FONADE (Fondo Nacional de Proyectos de desarrollo).
- Gobernación del Cauca.
- Alcaldía de Santander de Quilichao.
- Juntas de acción comunal.
- Contratistas.
- Subcontratistas (Proveedores).
- Interventoría.
- Fuerzas armadas militares y Policía.

6.6.1.2 Requerimientos.

Tabla 32. Roles de los interesados.

INTERESADOS	REQUERIMIENTO
FONADE (Fondo Nacional de Proyectos de desarrollo)	<ul style="list-style-type: none"> • Información de estado del proyecto (cronograma, presupuesto y avance de obra) • Identificación de riesgos críticos del proyecto, antes y durante la ejecución • Información del avance de cada etapa del proyecto para obtener la aprobación de la etapa de pre construcción. • Información de eventos ocurridos durante la fase de ejecución (Cierres de la vía, situaciones de orden público, afectación del proyecto por factores climáticos (fenómenos del Niño y la Niña)
Gobernación del Cauca	<ul style="list-style-type: none"> • Información de estado del proyecto (cronograma, presupuesto y avance de obra) • Identificación de riesgos críticos del proyecto, antes y durante la ejecución • Información del avance de cada etapa del proyecto para obtener la aprobación de la etapa de pre construcción. • Información de eventos ocurridos durante la fase de ejecución (Cierres de la vía, situaciones de orden público, afectación del proyecto por factores climáticos (fenómenos del Niño y la Niña)
Alcaldía de Santander de Quilichao	<ul style="list-style-type: none"> • Información de estado del proyecto (cronograma, presupuesto y avance de obra) • Identificación de riesgos críticos del proyecto, antes y durante la ejecución • Información del avance de cada etapa del proyecto para obtener la aprobación de la etapa de pre construcción. • Información de eventos ocurridos durante la fase de ejecución (Cierres de la vía, situaciones de orden público, afectación del proyecto por factores climáticos (fenómenos del Niño y la Niña)

INTERESADOS	REQUERIMIENTO
Juntas de Acción Comunal	<ul style="list-style-type: none"> • Información general del avance del proyecto. • Información de incidentes ocurridos con la comunidad (paros, alteración del orden público) • Información de eventos ocurridos durante la fase de ejecución (Cierres de la vía, situaciones de orden público, afectación del proyecto por factores climáticos (fenómenos del Niño y la Niña)) • Solicitud de personal para labores durante el proceso constructivo de la obra.
Contratistas	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación continua de los avances, estado, recursos • Comunicación acerca de cambios en diseños o fallas en este. • Solicitud de documentación, seguridad social, del personal bajo su responsabilidad • Información sobre los compromisos de seguridad industrial y ambiental durante el proyecto.
Subcontratistas (Proveedores)	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación sobre la disponibilidad de los recursos solicitados • Tiempos de entrega.
Interventoría	<ul style="list-style-type: none"> • Información de estado del proyecto (cronograma, presupuesto y actas de avance de obra) • Identificación de riesgos críticos del proyecto, antes y durante la ejecución • Información del avance de cada etapa del proyecto para obtener la aprobación de la etapa de pre construcción. • Información de eventos ocurridos durante la fase de ejecución (Cierres de la vía, situaciones de orden público, afectación del proyecto por factores climáticos (fenómenos del Niño y la Niña))
Fuerzas armadas militares y Policía	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el orden público en la zona en la cual se realiza el proyecto. • Informar de la incidencia de grupo armados

INTERESADOS	REQUERIMIENTO
	al margen de la ley en la zona.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.6.2 Plan de Comunicación.

6.6.2.1 Cronograma.

Tabla 33. Cronograma reuniones del proyecto.

ID	EVENTO	DESCRIPCIÓN	PROPÓSITO	MÉTODO	PERIODICIDAD
1.1	Reuniones de Equipo	Reunión de todos los miembros del equipo para discutir las tareas en el desarrollo, las completadas y las futuras	Mantener informado al equipo del estado del proyecto y asegurar que los problemas, riesgos o cambios son manejados adecuadamente	Verbal	Semanal
1.2	Reunión de Revisión de Calidad	Reunión regular del Director de Calidad con su equipo, para comprobar el nivel de calidad de los	Asegurar que los problemas de calidad se identifiquen tempranamente, definiendo plazos para	Verbal	Mensual

Continuación Tabla 33. Cronograma de reuniones del proyecto.

ID	EVENTO	DESCRIPCIÓN	PROPÓSITO	MÉTODO	PERIODICIDAD
		entregables del proyecto	lograr el nivel de calidad esperado bajo los criterios definidos para cada entregable		
1.3	Reuniones de Cierre de Fases	Reunión formal al final de cada fase para identificar el estado del proyecto, el nivel de calidad de los entregables producidos y analizar los riesgos, problemas o cambios relevantes	Controlar el progreso del proyecto a través de cada fase del ciclo de vida del proyecto, mejorando la probabilidad de éxito	Verbal	Semanal
1.4	Reuniones de Aprobación de Cambios	Reunión regular para revisar los requerimientos de cambios solicitados	Proveer un proceso formal para la aprobación de cambios en el proyecto	Verbal	Quincenal
1.5	Reuniones de Aceptación del Cliente	Reunión para analizar los entregables producidos a la luz de los criterios definidos para obtener la aceptación de parte del cliente	Proveer un proceso controlado para la aceptación de entregables y asegurar que se cumplen los requerimientos de los clientes	Verbal	Cada vez que se termina un entregable
1.6	Reuniones para evaluar rendimiento Proveedor/Terceros	Reuniones regulares con cada proveedor para discutir y resolver	Proveer un foro dentro del cual se revise el rendimiento de los proveedores	Verbal	Mensual

Continuación Tabla 33. Cronograma de reuniones del proyecto.

ID	EVENTO	DESCRIPCIÓN	PROPÓSITO	MÉTODO	PERIODICIDAD
		problemas de rendimiento y aprobar pagos	y se resuelvan problemas con éstos		
1.7	Reunión de Estado de Avance	Reportes frecuentes del estado del proyecto: cronograma, riesgos, problemas y cambios.	Mantener informados del estado del proyecto a todos los involucrados	Estado de Avance	Semanal

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.6.2.2 Supuestos.

Se asume que:

- Existen los medios requeridos para comunicarse con los involucrados en el proyecto dentro de la zona.
- El contratista y subcontratista estarán disponibles, cuando se les requiera, para realizar los procesos de actualización sobre temas del proyecto.
- Las personas encargadas de comunicar son idóneas, con respecto a los temas que van a transmitir. Calidad y conocimiento de lo que se transmite.

6.6.2.3 Riesgos.

Los riesgos más probables, en cuanto a comunicación en esta zona podrían ser:

- Falta de conexión por medios electrónicos, debido a que es una zona de difícil acceso y con presencia de grupos al margen de la ley.
- Entrega no efectiva de comunicaciones a contratistas y subcontratistas.
- Emisión de comunicaciones sin aprobación de la persona encargada de autorizarlas.

6.6.3 Proceso de Comunicación.

El proceso de comunicación consiste en identificar la forma en que la empresa, SJL, genera las comunicaciones dentro del proyecto “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro, en el Municipio de Santander de Quilichao.

6.6.3.1 Propósito.

Entre las razones principales de emprender una comunicación dentro del proyecto están:

- Mantener contacto cercano con las entidades públicas y privadas, relacionadas con el proyecto, lo cual redundará en tener un proceso de ejecución más ágil.
- Informar a los contratistas y subcontratista de los cambios que se puedan generar dentro del proceso de diseño y ejecución del proyecto.
- Tener un contacto inmediato, claro y veraz con todos los interesados del proyecto.
- Dar a conocer la forma eficiente en cómo se desarrolla el proyecto.

6.6.3.2 Procesos.

En la siguiente gráfica se observa que las comunicaciones van indicadas en la dirección de las flechas, en los cuales se puede determinar una comunicación constante y bidireccional entre el contratista y los subcontratistas (proveedores), al tiempo el contratista y la interventoría se comunican y se retroalimentan con el fin de lograr el éxito de la ejecución del proyecto. La interventoría como controlador de la calidad del proyecto debe tener una comunicación fluida con FONADE, que es el ente patrocinador del proyecto. La Gobernación del Cauca, Alcaldía Municipal de Santander de Quilichao y las juntas de acción comunal locales se comunican constantemente para informarse del estado, problemas y avances, en que se encuentra el proyecto y de la aceptación de la comunidad, para que FONADE tome decisiones y se las comunique a la Interventoría para su ejecución.

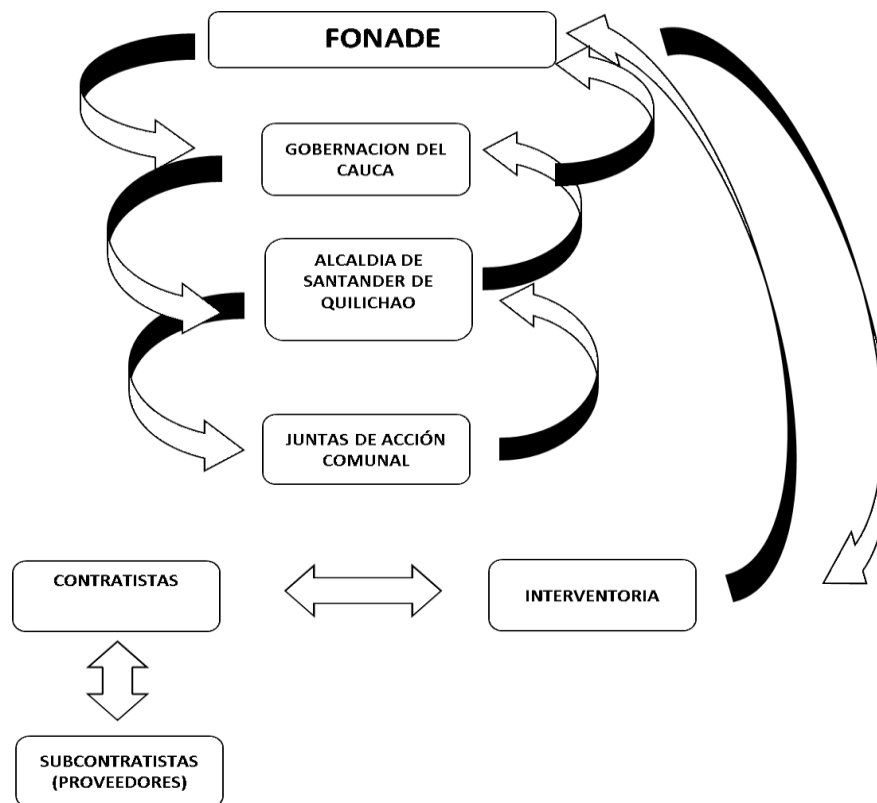


Figura 11. Interacción de las comunicaciones entre los interesados.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.6.3.3 Formularios.

FONADE como empresa mixta, publico privada, diligencia las comunicaciones de manera formal con actas y memorandos, que deben ser radicados en sus oficinas. Como se muestra en la matriz de comunicaciones (Ver anexo T – Matriz de Comunicaciones), para poder así cumplir con los requerimientos futuros por parte de los entes de control.

6.7 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

6.7.1 Metodología.

Los riesgos son definidos como una amenaza concreta de daño que yace sobre la generación de las actividades del proyecto, los cuales pueden materializarse en algún momento o no, la existencia de riesgos en el proyecto supone la existencia de dos aspectos fundamentales:

- a. La probabilidad – que puede suceder con nivel de intensidad u ocurrencia alto
- b. El impacto – que factor del proyecto presenta debilidad

La identificación de riesgos parte del análisis y conocimiento de situaciones del entorno para el proyecto del “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas -San Pedro en el Departamento del Cauca” la empresa JLS será la encargada de realizar dicho proyecto desde su inicio con la planeación hasta la finalización del proceso constructivo. Para lo anterior se tendrá en cuenta el juicio de expertos entre los involucrados del proyecto, con el fin de analizar los siguientes factores:

- **FACTORES INTERNOS:** análisis de los componentes de ambiente de control, estructura organizacional, sistemas de información, procesos y procedimientos, disponibilidad de los recursos económicos y normas que regulen a la empresa y a los proyectos que se ejecutan en esta.
- **FACTORES EXTERNOS:** el análisis del entorno económico, político, legal y ambiente.

Para realizar mejor este análisis se determina tres visiones de como analizar el riesgo:

1. FONADE (Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo), quien actuará como sponsor
2. Gerente del Proyecto y
3. Equipo de trabajo.

Cada uno tendrá una perspectiva para la identificación de acuerdo con sus funciones y responsabilidades, así como de los escenarios futuros que se llegaran a presentar en el desarrollo del proyecto.

Los riesgos se identificarán para las categorías y subcategorías definidas en la estructura jerárquica de riesgos (Ver Anexo U - Estructura jerárquica del Riesgo), los cuales contemplan las actividades principales del proyecto y se tiene la probabilidad de obtener riesgos significativos para el proyecto que ameriten realizar un análisis más detallado.

Para la evaluación del riesgo se tendrá en cuenta la probabilidad de ocurrencia o frecuencia en la que se puede presentar un evento; esta probabilidad se obtendrá del juicio de expertos de cada una de los involucrados del proyecto, de acuerdo con los criterios definidos en la Probabilidad del Riesgo

Tabla 34. Probabilidad del Riesgo

	CATEGORÍA	VALORACIÓN
PROBABILIDAD	Muy improbable (entre el 1% y 4%)	1
	Improbable (entre el 4.01% y 8%)	2
	Moderado (8.01% y 12%)	3
	Probable (entre el 12.01% y 16%)	4
	Casi cierto (entre el 16.01 y el 20%)	5

Fuente: Elaboración propia de los autores.

El impacto se definirá con la incidencia que tiene el evento en el desarrollo del proyecto, ya sea este negativo o positivo; al igual que la probabilidad su definición será a partir del juicio de expertos teniendo en cuenta los criterios definidos en la Impacto del Riesgo. El impacto tendrá una calificación cualitativa como monetaria, la cual va de acuerdo a los sobrecostos ocasionados por la ocurrencia del riesgo.

Tabla 35. Impacto del Riesgo

IMPACTO						
Calificación Cualitativa		Construye la ejecución del contrato de manera intrascendente	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja. Aplicando medidas mínimas, se puede lograr el objeto contractual	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio para las partes	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aun así permite la consecución del objeto contractual	Perturba la ejecución del contrato de manera grave imposibilitando la consecución del objeto contractual
Calificación Monetaria		Los sobrecostos no representan más del 0.1% del valor del contrato	Los sobrecostos no representan más del 0.5% del valor del contrato	Genera un impacto sobre el valor del contrato del 0.51% 0.7%	Incrementa el valor del contrato entre el 0.71% y el 0.99%	Impacto sobre el valor del contrato en más del 1 %
Categoría	valoración	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
		1	2	3	4	5

* La calificación monetaria se evaluó entre el 0.1% y el 1%.

Fuente: Autores.

Finalmente la severidad del riesgo se tomara de acuerdo con la multiplicación entre la Probabilidad del Riesgo y el Impacto del Riesgo, donde se establecerá la categoría de cada uno de ellos para su correcta gestión. Para lo anterior se tendrá en cuenta la información dada en la

Tabla 36. Severidad del Riesgo

IMPACTO						
Calificación Cualitativa		Construye la ejecución del contrato de manera intrascendente	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja. Aplicando medidas mínimas, se puede lograr el objeto contractual	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio para las partes	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aun así permite la consecución del objeto contractual	Perturba la ejecución del contrato de manera grave imposibilitando la consecución del objeto contractual
Calificación Monetaria		Los sobrecostos no representan más del 0.1% del valor del contrato	Los sobrecostos no representan más del 0.5% del valor del contrato	Genera un impacto sobre el valor del contrato del 0.51% 0.7%	Incrementa el valor del contrato entre el 0.71% y el 0.99%	Impacto sobre el valor del contrato en más del 1 %
Categoría	valoración	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	Muy improbable (entre el 1% y 4%)	1	2	3	4	5
	Improbable (entre el 4.01% y 8%)	2	4	6	8	10
	Moderado (8.01% y 12%)	3	6	9	12	15
	Probable (entre el 12.01% y 16%)	4	8	12	16	20
	Casi cierto (entre el 16.01 y el 20%)	5	10	15	20	25

Tabla 36. Severidad del Riesgo

IMPACTO						
Calificación Cualitativa		Construye la ejecución del contrato de manera intrascendente	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja. Aplicando medidas mínimas, se puede lograr el objeto contractual	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio para las partes	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aun así permite la consecución del objeto contractual	Perturba la ejecución del contrato de manera grave imposibilitando la consecución del objeto contractual
Calificación Monetaria		Los sobrecostos no representan más del 0.1% del valor del contrato	Los sobrecostos no representan más del 0.5% del valor del contrato	Genera un impacto sobre el valor del contrato del 0.51% 0.7%	Incrementa el valor del contrato entre el 0.71% y el 0.99%	Impacto sobre el valor del contrato en más del 1 %
Categoría	valoración	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	Muy improbable (entre el 1% y 4%)	1	2	3	4	5
	Improbable (entre el 4.01% y 8%)	2	4	6	8	10
	Moderado (8.01% y 12%)	3	6	9	12	15
	Probable (entre el 12.01% y 16%)	4	8	12	16	20
	Casi cierto (entre el 16.01 y el 20%)	5	10	15	20	25

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 37. Categoría del Riesgo.

Valoración del Riesgo	Categoría
Entre 15 y 25	Riesgo alto
Entre 7 y 12	Riesgo medio
Entre 4 y 6	Riesgo bajo
3	Riesgo muy bajo

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.7.2 Tolerancia.

Para el desarrollo del proyecto Mejoramiento y Pavimentación de la vía Mondomo - Tres Quebradas - San Pedro, en el Departamento del Cauca, la tolerancia aceptada por los diferentes interesados en la ejecución de este frente al alcance o presupuesto o tiempo en la ejecución, es **muy baja**; de esta manera no se permiten incumplimientos o retrasos en el desarrollo de cada una de las actividades que se efectúen para el cumplimiento de los objetivos.

6.7.3 Umbral.

El umbral permitido en la ejecución de las actividades es del **3%** de incumplimiento del alcance presupuesto o tiempo. Este porcentaje se asume por los datos históricos de FONADE en este tipo de proyectos y hace parte de las exigencias de contratación que tienen generalmente las entidades del estado entre otras INVIAS, IDU, Planeación Nacional, ANI (Agencia Nacional de Infraestructura), FINDETER, etc.

6.7.4 Planes de respuesta.

Teniendo en cuenta el registro de riesgos (Ver Anexo V – Registro de riesgos) y las valoraciones obtenidas para cada uno de ellos, se realizan los planes de respuesta.

Tabla 38. Plan de respuesta o contingencia al riesgo.

Riesgo	Causa	Efecto	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)
Accidentes, daños y lesiones o muerte laborales	No contar con señalización y cerramiento adecuado en el sitio de la obra; los trabajadores no cumplen con los procedimientos e instructivos definidos para el desarrollo de las actividades en obra; no se tiene definida una matriz de peligros, como tampoco hay una adecuada divulgación de los mismos en la obra	Aumento en el presupuesto	Verificación de las actividades en obra, capacitación constante al personal que se encuentra en obra, mayor permanencia del profesional en seguridad y salud en el trabajo
Fallas o errores en la ejecución de las obras	Descuidos por parte del Personal adscrito a la ejecución del proyecto	Demoras o retrasos y sobrecostos en la ejecución	Verificación de los estudios y diseños por parte de la Interventoría, así como la verificación de las actividades en obra
Delincuencia común	Robo de equipos y/o insumos para la ejecución de la obra.	Retraso en las actividades, impacto en el presupuesto del proyecto	Estudio de seguridad de la zona. Solicitud de acompañamiento de fuerzas militares o policía, mantener comunicación constante con los líderes de la zona en la cual se ejecutará el proyecto. Pólizas de seguros sobre maquinaria, equipos y materiales
Mayores cantidades de obra e ítems no previstos por fallas del contratista en la apropiación de diseños	Mayor permanencia en la obra, obras adicionales o complementarias a las inicialmente establecidas	Sobrecostos que impactan sobre el presupuesto inicial	Revisión más ajustada y /o precisa de los entregables por parte de los profesionales; adicionalmente implantar una segunda revisión.

Riesgo	Causa	Efecto	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)
Climáticos	Alta pluviosidad en la zona	Deslizamientos causados por lluvias, daños en las obras que se ejecutan, retrasos en el cronograma, cese de actividades, pérdida de materiales	Investigación de proyecciones meteorológicas, logística anticipada.
Demora en los desembolsos de las actas de pago parcial	Tramitología de la entidad contratante	Retraso en la ejecución de las actividades	Definir en los pliegos indicadores financieros que permitan mantener la sostenibilidad en la ejecución del proyecto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

De igual manera durante la ejecución del proyecto se le hará seguimiento a aquellos riesgos que cuentan con una valoración baja o muy baja, con el propósito de que estos no, lleguen a materializarse (Ver Anexo W – Riesgos objeto de verificación).

6.7.5 Presupuesto.

Se tiene estimado para la gestión de los riesgos un valor de \$ 112.293.000, Ciento doce millones doscientos noventa y tres mil pesos M/CTE, correspondiente aproximadamente a 3% del valor total del presupuesto.

6.8 PLAN GESTIÓN DE ADQUISICIONES

6.8.1 Definición plan de adquisiciones.

El proyecto denominado “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro “ se encuentra localizado en el Norte del Departamento del Cauca siendo este un proyecto fundamental para el desarrollo de la región; presenta dentro del plan de Gestión de adquisiciones tres aspectos: Materiales, Equipo Humano en la etapa de Planificación (Diseño y Estudios) y Maquinaria; en el cual podrán participar todas aquellas empresas, consorcios, uniones temporales, personas jurídicas o naturales, etc. que deseen presentarse para llevar a cabo dichas adquisiciones, acogiéndose a los requerimientos legales y financieros de la empresa **SJL** encargada del proyecto.

A continuación se detalla los tipos de maquinaria, materiales y profesionales que serán tenidos en cuenta dentro de este plan.

Tabla 39. Recursos del proyecto.

ESPECIALISTAS	MAQUINARIA	MATERIALES
Especialista en Hidrogeología	Carro tanque	Afirmado
Topógrafo	Motoniveladora	Sub base
Especialista en Vías y transporte	Terminadora de asfalto o Finisher	Base
Especialista en geotecnia	Retroexcavadora (pajarita)	
Especialista en pavimentos		
Especialista programación y presupuestos	Vibro compactador	Concreto Asfaltico
Especialista ambiental		

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.8.2 Enfoque de la Gestión de Contratos.

Para el desarrollo y ejecución del proyecto se tiene previsto realizar las adquisiciones desde el inicio hasta la finalización del proyecto.

El Plan de adquisiciones se diseña para establecer e identificar los pasos que se deben considerar para adquirir los recursos del proyecto “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro en el departamento del Cauca”, para sus tres modalidades Profesionales especializados encargados de verificar, validar y/o ajustar los estudios y diseños del proyecto, maquinaria (compra o alquiler) y materiales requeridos para la realización de las obras.

Dentro del plan de adquisiciones se establecerán los plazos para la realización de las actividades en las cuales se requiera la consecución de cada uno de ellos, el responsable de su aprobación y demás condiciones necesarias para la oportuna selección y evaluación.

Las adquisiciones serán coordinadas por el dueño del proceso, para nuestro caso el Director del proyecto con el apoyo del residente de obra, quienes tendrán en cuenta cada una de las necesidades, y tiempos en los cuales se requiere cada uno, para no generar retrasos en el cronograma de obra y sobrecostos que afecten el presupuesto por contrataciones anticipadas.

Una vez el director del proyecto y el residente han establecido sus necesidades, hacen la solicitud de requerimientos al área administrativa, quien se encargara de la consecución de los proveedores y posterior evaluación con el director del proyecto y el gerente.

6.8.3 Definición de Adquisiciones.

6.8.3.1 Profesional especializado.

Se efectuará la contratación de profesionales especializados en:

Tabla 40. Profesionales a contratar.

ESPECIALISTAS	CANTIDAD	DURACIÓN
Hidráulico.	1	3 meses
Vías y transporte.	1	3 meses
Geotecnia.	1	3 meses
Pavimentos.	1	3 meses
Programación y presupuesto	1	3 meses
Ambiental	1	3 meses
Topógrafo.	1	3 meses

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Dichos profesionales deberán contar con la formación y experiencia definida en los pliegos de condiciones que han sido definidos para realización del proyecto, quienes tendrán como responsabilidad validar los estudios y diseños para la realización de la obra.

La verificación de dichos estudios se realizará en la etapa de pre-construcción, la cual tiene una duración de tres (3) meses, contado a partir de la suscripción del acta de inicio.

De lo anterior, se establece que la contratación del personal se debe llevar a cabo entre la legalización del contrato y la suscripción del acta de inicio de la etapa 1 (pre – construcción).

La responsabilidad de la adquisición de los profesionales especializados será del área administrativa, quien una vez haya recibido la confirmación del director del proyecto, buscará los aspirantes que cumplan con los requisitos del pliego de condiciones.

La aprobación de los aspirantes para cada una de las especialidades estará a cargo del gerente del proyecto.

6.8.3.2 Suministro de materiales.

Tabla 41. Materiales.

MATERIAL	CANTIDAD
Afirmado	11.677 m3
Sub base	29.925 m3
Base	20.296 m3
Geotextil	138.460 m2
Transporte	690 m3-km
Imprimación	2660 m2
Concreto Asfáltico	2660 m3

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para realizar este proyecto es necesario contemplar la adquisición de materiales los cuales deben cumplir con las normas y/o especificaciones técnicas 2015 exigidas por el INVIAS especialmente los capítulos III, IV, y VI. Adicionalmente los controles exigidos por la Interventoría del proyecto y su respectiva licencia ambiental vigente como mínimo hasta por 6 meses después de la fecha de terminación del contrato de explotación.

Estos materiales, se usaran en la etapa de ejecución de la obra cuyo plazo es de 12 meses.

6.8.3.3 Maquinaria.

Tabla 42. Maquinaria.

MATERIAL	CANTIDAD
Carro tanque	1
Motoniveladora	1
Terminadora de asfalto o Finisher	1
Retroexcavadora (pajarita)	1
Vibro compactador	1

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La maquinaria que se usará durante el periodo de construcción será alquilada. Los encargados del alquiler del equipo serán el Gerente del Proyecto y departamento de compras de la empresa. Las personas encargadas de recepción de la maquinaria, evaluación del estado y aceptación de esta, son el Ingeniero Residente de la Obra y el encargado del almacén. El tiempo estimado de uso de dicha maquinaria es de 2 meses.

6.8.4 Tipo de Contrato a utilizar.

6.8.4.1 Profesionales Especializados.

Para la contratación de profesionales especializados el tipo de contrato a generarse, será un contrato de prestación de servicios para la revisión, validación y/o ajuste de los estudios y diseños que le sean asignados de acuerdo con la especialización y área de trabajo.

Dichos contratos serán verificados por el Director de obra, quien los validara de acuerdo con las exigencias establecidas en las especificaciones técnicas del proyecto, para ser validadas por el Sponsor.

En el contrato se establecerá los entregables y tiempo de entrega para cada producto a generar por el especialista; cada especialista contara con los estudios previos definidos y demás documentos necesarios. El tiempo establecido para el desarrollo de las actividades es de tres (3) meses, en el cual se entregara un estudio de las condiciones de estudios y diseños, diez (10) días después de la firma del contrato. Los ajustes pertinentes, serán entregados a los quince (15) días siguientes.

6.8.4.2 Suministro de materiales.

Para este proyecto el Gerente de la empresa **SJL**, determino un tipo de contrato a Precios Unitarios Fijos, teniendo en cuenta el índice de precio al consumidor en caso de presentarse cambios de vigencia a que hubiera lugar, en el desarrollo del proyecto; esta modalidad de contrato es la más común dentro de este tipo de proyectos. Este contrato debe estar sujeto a la legislación colombiana y a las distintas pólizas de cumplimiento y calidad exigidas por el mercado.

6.8.4.3 Equipos.

El tipo de contrato que se usara para disponer de esta maquinaria es un contrato de alquiler de equipos (incluye combustible y operario), dicho contrato incluye cláusulas que permitirán, de ser necesario, garantizar que el equipo a entregar se encuentre en estado óptimo y entregado en la fecha acordada, todo como garantía del proveedor (Ver Anexo X - Contrato de alquiler de maquinaria y equipo).

6.8.5 Riesgos de contratación.

Los riesgos establecidos en este apartado se encuentran contemplados en el Plan de Gestión de Riesgos del proyecto “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro en el departamento del Cauca”; a continuación se relacionan los riesgos que están asociados a cada uno de los tipos de adquisiciones que se efectuaran en el proyecto.

6.8.5.1 Profesional especializado.

Los riesgos asociados en el desarrollo de las actividades de los profesionales especializados se relacionan a continuación:

- Disponibilidad de profesionales especializados.
- Demora en la suscripción de actas (inicio, suspensión y/o reinicio).
- Alteración de planos o estudios ejecutados.
- Demoras en la revisión y/o aprobación de estudios.
- Disponibilidad y costos de mano de obra.

6.8.5.2 Materiales.

El gerente del proyecto como responsable principal de las adquisiciones deberá identificar todos los riesgos a que hubiese lugar y señalarlos en el contrato que se establece entre el contratista de obra y el proveedor de los materiales. El gerente debe tener pleno conocimiento de las actividades de la empresa por lo tanto establece un listado de posibles riesgos.

- Suspensión y/o revocación de licencia ambiental.
- Actos terroristas y/o alteración de orden público.
- Paro o escases de transportadores.
- Efectos climáticos - Niña o Niño (lluvias o sequías).

6.8.5.3 Equipos.

Los riesgos en el alquiler de equipos están asociados a:

- Incumplimiento en la entrega de equipos alquilados
- Conflictos con el prestador del servicio
- Entrega de equipos en malas condiciones
- Robo de equipos
- Atentados a los equipos alquilados

6.8.6 Gestión del Riesgo de Adquisiciones.

Con el objeto de respaldar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que surjan en el plan de adquisiciones, el proveedor deberá asumir una garantía consistente en unas pólizas de seguros como se indica en el siguiente cuadro.

Tabla 43. Identificación de pólizas.

TIPIFICACIÓN DEL RIESGO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	VIGENCIA
Cumplimiento	30% del valor del contrato	Vigente por el plazo de ejecución del contrato y <u>ocho (8) meses</u> mas
Buen manejo de anticipo	100% del valor del anticipo	Vigente por el plazo de ejecución del contrato y <u>ocho (8) meses</u> mas
De salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales	5% del valor del contrato	Vigente por el plazo de ejecución del contrato y <u>tres (3) años</u> más.
De responsabilidad civil extracontractual	30% del valor total del contrato	Vigente por el plazo de ejecución del contrato
Calidad	50% del valor de la etapa 2. Ejecución de obra	Vigente por <u>cinco (5) años</u> contados a partir de la suscripción del acta de recibo final de obra

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.8.7 Determinación de Costos.

Se determinan los costos de las adquisiciones según los siguientes cuadros:

6.8.7.1 Profesionales especializados.

Tabla 44. Profesionales.

PROFESIONALES	EXPERIENCIA (GENERAL- ESPECIFICA) (AÑOS)	CANTIDA D	DURACIÓN (MESES)	VALOR UNITARI O	VALOR TOTAL
Especialista ambiental	4-3	1	3	\$ 7.500.000	\$ 22.500.000
Especialista en vías	4-3	1	3	\$ 7.500.000	\$ 22.500.000
Especialista hidráulico	4-3	1	3	\$ 7.500.000	\$ 22.500.000
Especialista en pavimentos	4-3	1	3	\$ 7.500.000	\$ 22.500.000
Especialista en Geotecnia	4-3	1	3	\$ 7.500.000	\$ 22.500.000
Topógrafo	4-3	1	3	\$ 7.500.000	\$ 22.500.000
Especialista en programación y presupuestos	4-3	1	3	\$ 7.500.000	\$ 22.500.000
VALOR TOTAL EQUIPO PROFESIONALES					\$ 157.500.000

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.8.7.2 Suministro de materiales.

Tabla 45. Materiales.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR TOTAL
TRANSPORTE			\$ 689.866.961,00
excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m)(transporte de material para la estructura del pavimento)	m3-km	29,122	
Transporte de mezcla asfáltica	m3-km	660,744	
AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES			\$ 5.999.675.815,00
Terraplén	m3	5824,59	
Mejoramiento de la subrasante (material adicionado tipo Rajón y sello)	m3	5.852,00	
Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares (Tipo BX-40 o similar).	m2	138.460,00	
Subbase granular	m3	29.925,00	
Base granular	m3	20.295,80	
PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO			\$ 6.824.770.938,00
Riego de imprimación con emulsión asfáltica tipo CRL-1	m2	2.660,00	
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2	m3	2.660,00	

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.8.7.3 Equipos.

Tabla 46. Equipo.

MAQUINARIA	UNIDAD	CANTIDAD	DURACIÓN (HORAS)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Carrotanque	UN	1	320	\$ 90,000.00	\$ 28,800,000.00
Motoniveladora	UN	1	320	\$ 120,000.00	\$ 38,400,000.00
Vibrocompactador	UN	1	320	\$ 110,000.00	\$ 35,200,000.00
Retroexcavadora	UN	1	320	\$ 120,000.00	\$ 38,400,000.00
Terminadora de asfalto o finisher	UN	1	320	\$ 150,000.00	\$ 48,000,000.00
COSTO TOTAL MAQUINARIA					\$ 188,800,000.00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.8.8 Documentación de Adquisiciones.

Para la estandarización de las condiciones aplicables en el proceso de las adquisiciones entre los interesados se tomara como referencia:

- Pliegos de condiciones del proyecto.
- Especificaciones técnicas del proyecto.

Dichos documentos serán la referencia para la presentación de propuestas o manifestaciones de interés, y a su vez servirán para la evaluación de las mismas y selección del mejor proponente

6.8.9 Proceso de Aprobación Contrato.

Los diseños y estudios serán aprobados una vez la entidad contratante de su validación y/o aprobación a los productos presentados para el desarrollo del proyecto.

6.8.10 Métricas de Funcionamiento de las Actividades de Adquisición.

Sus características críticas se definen en la convocatoria de contratación, que se comunican al proveedor en el momento del inicio del proceso de la selección y que posteriormente forman parte del contrato.

Los métodos de evaluación y selección se definen con el cliente. El control se efectúa de acuerdo con los lineamientos definidos en el Procedimiento Control Contratos.

Los métodos a utilizar para satisfacer los requisitos permanentes de aseguramiento de la calidad, incluyendo los legales, quedan plasmados en el contrato suscrito por las partes.

La evaluación del proveedor se llevara a cabo en el Informe de valoración final del Proyecto.

6.8.10.1 Selección de Proveedores.

Para la selección de proveedores para el suministro de materiales, se tiene previsto realizar un estudio de mercado cerca de la zona de influencia del proyecto con el fin de reducir costos y de dinamizar la economía de la región.

Para la selección de los proveedores, se tendrá en cuenta:

- Acreditación de su capacidad residual o K de contratación
- Experiencia específica en este tipo de proyectos
- Certificado de calidad ISO 9000 - 14001
- Certificación en OSHAS
- Capital de Trabajo

Los materiales deben cumplir con las normas y/o especificaciones técnicas exigidas por INVIAS especialmente los capítulos III, IV, y VI. Adicionalmente los controles exigidos por la Interventoría del proyecto, se debe contar con la licencia ambiental del sitio donde se extraerán los materiales, esta debe contar con una vigencia mínima hasta de seis (6) meses después de la fecha de terminación del contrato de explotación.

6.8.10.2 Evaluación de proveedores.

La evaluación de los proveedores de materiales, se realizara de acuerdo con los criterios establecidos en el 6.8.10.1 Selección de Proveedores y la tabla que se presenta a continuación, donde se describen los valores a tener en cuenta por cada criterio.

Tabla 47. Criterios de evaluación.

Descripción	Experiencia Específica en este tipo de Proyectos			K de Contratación establecido por el RUP			Certificado de Calidad ISO 9000-14001		Certificación OSHA		Capital de Trabajo	
Requerimiento	K 0-5000	K 5001-10000	K >10000	1-3 Proyectos	4-5 Proyectos	>5 Proyectos	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	0-80% PE	81%-100% PE
Puntuación	40 Puntos	80 Puntos	100 Puntos	40 Puntos	80 Puntos	100 Puntos	0 Puntos	100 Puntos	0 Puntos	100 Puntos	60 Puntos	100 Puntos

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para la evaluación de proveedores de maquinaria se tomara en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 48. Criterios selección proveedores de maquinaria.

CRITERIO PARA ELEGIR PROVEEDORES DE MAQUINARIA

CRITERIO	PORCENTAJE	PUNTAJE		PUNTAJE PARCIAL
		SI	NO	
Documentación (RUP, RFI, RFQ, ESTADOS FINANCIEROS)	30%	10	5	
Estado de la maquinaria	20%	10	5	
Tiempo de entrega	30%	10	5	
Provision de Operario	20%	10	5	

PUNTAJE TOTAL

CALIFICACION	PUNTAJE
MUY BUENO	10
ACEPTABLE	7-9
DEFICIENTE	4-6
NO SE ACEPTA	1-3

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.9 PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS

Para desarrollar satisfactoriamente el proyecto del “Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro” en el municipio de Santander de Quilichao en el norte del departamento del Cauca debemos identificar a todos los interesados involucrados desde el patrocinador de este hasta todos los que se encuentran en la zona de influencia del proyecto y realizar conjuntamente con ellos estrategias, teniendo en cuenta los niveles de participación, poder e interés. Es necesario valorar la importancia de la identificación de todos los interesados, conocer sus características; ya que estos se encuentran involucrados de manera integral, para tener éxito en el proyecto; para obtener el mayor apoyo e interés de cada uno; acorde al papel que desempeñan dentro del Proyecto.

El primer paso es la identificación de los involucrados del proyecto especialmente los entes gubernamentales y los diferentes actores del proyecto (Contratistas, juntas de acción comunal, interventoría, etc.). Lo anterior se resume en la siguiente matriz, donde se observa el rol, poder e influencia que tienen dentro del proyecto. Al definir los interesados definimos su rol en el proyecto y el nivel de influencia e interés de cada interesado con respecto al proyecto.

Con el fin de lograr un resultado exitoso, el Director del Proyecto debe ser hábil en la gestión de los intereses de múltiples actores durante todo el proceso de gestión de proyecto, desde su inicio hasta después de su Construcción. Debe tener la capacidad de interactuar con los interesados de manera clara, objetiva y respetuosa para así garantizar una buena comunicación.

Tabla 49. Interesados, niveles de interés e influencia

INTERESADO	EMPRESA	ROL EN EL PROYECTO	NIVEL DE INTERÉS	NIVEL DE INFLUENCIA
FONADE	MIXTA (PUBLICO – PRIVADA)	CLIENTE	ALTO	ALTO
GOBERNACION DEL CAUCA	PUBLICA	INTERESADO	ALTO	MEDIO
ALCALDÍA MUNICIPAL SANTANDER DE QUILICHAO	PUBLICA	INTERESADO	ALTO	ALTO
JUNTAS ACCIÓN COMUNAL	PRIVADA	INTERESADOS - VEEDURÍA	ALTO	ALTO
CONTRATISTAS	PRIVADA	EJECUTOR	ALTO	ALTO
SUB CONTRATISTAS (Proveedores)	PRIVADA	SUMINISTRO MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS	MEDIO	MEDIO
INTERVENTORÍA	PRIVADA	INTERVENTORÍA	ALTO	ALTO
FUERZAS MILITARES / POLICIA	PÚBLICA	INTERESADO - VEEDURIA	MEDIO	MEDIO

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se observa que gran parte de los involucrados tienen un nivel alto y medio de interés e influencia sobre el proyecto, por lo cual se tendrá que mantener informado a cada uno de ellos del estado del mismo; identificando los factores e intereses que los afectan; Para lo cual se realiza el siguiente análisis resaltando características de cada uno (Ver Análisis de involucrados), tales como:

- Nivel de apoyo.
- Participación.
- Criterios de éxito.
- Preocupaciones.
- Necesidades de comunicación.
- Conocimiento y experiencia.

Tabla 50. Análisis de involucrados

NOMBRE DEL INTERESADO	PODER E INFLUEN CIA	NIVEL DE APOYO	INTERÉS/PARTICIPA CIÓN	CRITERIOS DE ÉXITO	PREOCUPACIONES	COMUNICACIÓN	CONOCIMIENTO/EXPERI ENCIA
FONADE	ALTO	MEDIO	EJECUCIÓN CON TIEMPOS Y COSTOS PROGRAMADOS	CUMPLIMIENTO DE PLANES DE GOBIERNO NACIONAL	CUMPLIMIENTO ENTREGA DE PROYECTO.	REUNIONES GERENCIALES Y COMUNICADOS FORMALES	PROYECTOS DE SIMILAR ALCANCE
GOBERNACION DEL CAUCA	MEDIO	BAJO	COMUNIDAD SATISFECHA CON EL PROYECTO-CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS SOCIALES	CUMPLIMIENTO DE PLANES DE GOBIERNO NACIONAL Y DEPARTAMENTAL	CUMPLIMIENTO DEL ALCANCE	REUNIONES CON DIRECTIVAS DEPARTAMENTALES,, COMUNICADOS POR ESCRITO	PROYECTOS SIMILARES EJECUTADOS
ALCALDÍA MUNICIPAL	ALTO	ALTO	COMUNIDAD SATISFECHA CON EL CUMPLIMIENTO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DE PLANES DE GOBIERNO NACIONAL Y DEPARTAMENTAL	CUMPLIMIENTO ENTREGA DE PROYECTO.	REUNIONES CON EL GOBIERNO MUNICIPAL,MESAS DE TRABAJO, COMUNICADOS POR ESCRITO	PROYECTOS DE SIMILAR ALCANCE - PERSONAL DE APOYO Y GESTIÓN
JUNTAS ACCIÓN COMUNAL	ALTO	MEDIO	COMUNIDAD SATISFECHA CON EL PROYECTO-CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS SOCIALES	CUMPLIMIENTO DE LO PLANEADO PARA EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO ENTREGA DE PROYECTO, EJECUCIÓN CON COSTOS	INFORMES PERIODICOS DIRECTAMENTE CON LOS LIDERES COMUNALES	ACTAS DE COMPROMISO CON LOS LIDERES COMUNALES

					REALES.		
CONTRATISTAS	ALTO	MEDIO	CUMPLIR CON OBJETO CONTRACTUAL Y ADQUIRIR UNA RENTABILIDAD	OBTENER UN BUEN NOMBRE Y RENTABILIDAD AL TERMINAR DE EJECUTAR EL PROYECTO	ACTAS PARCIALES DE PAGOS A TIEMPO POR AVANCE DE OBRA – DEBIDO A LA TRAMITOLOGÍA DE LAS ENTIDADES ESTATALES – ALZAS O ESCASES EN PRECIOS DE MATERIALES	MESAS DE TRABAJO SEMANALES DE AVANCE DE OBRA	EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE IGUALES CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS - NUEVAS TECNOLOGÍAS
SUB CONTRATISTAS (Proveedores)	MEDIO	BAJO	PROVEER DE MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA LA OBRA A LOS CONTRATISTAS	OBTENER RENTABILIDAD Y BUEN NOMBRE ANTE CONTRATISTAS	CUMPLIMIENTO EN PAGOS POR PARTE DE CONTRATISTAS	MESAS DE TRABAJO PERIODICAS PARA PLANEAR EL AVANCE DE OBRA	COMPROMISO CON EL CONTRATISTA Y PLANIFICAR LOS TIEMPOS DE ENTREGA
INTERVENCIÓN	ALTO	MEDIO	VERIFICAR LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DENTRO UN MARCO DE	CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA PLANEADO PARA EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE PROYECTO, EJECUCIÓN	ACTAS, FORMATOS ESTABLECIDOS POR FONADE	PROYECTOS DE SIMILAR ALCANCE

			CALIDAD EN TIEMPOS Y COSTOS PROGRAMADOS		CON COSTOS REALES.		
--	--	--	--	--	--------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La Matriz cuantitativa; se define para observar el nivel de poder e influencia de cada uno de los interesados; con la cual nos muestra los interesados más influyentes y los que representan mayor interés dentro del proyecto. (Ver . Poder e interés).

Tabla 51. Poder e interés

NOMBRE DEL INTERESADO	PODER			INTERÉS		
	INFLUENCIA	CONTROL	PUNTAJE	TÉCNICO	SOCIAL	PUNTAJE
	70%	30%		70%	30%	
FONADE	4	4	4.0	5	5	5.0
GOBERNACION DEL CAUCA	3	3	3.0	4	5	4.3
ALCALDÍA MUNICIPAL	3	5	3.6	4	5	4.3
JUNTAS ACCIÓN COMUNAL	3	2	2.7	1	5	2,2
CONTRATISTAS	5	4	4.7	5	2	4.1
SUB						
CONTRATISTAS (Proveedores)	3	3	3.0	2	2	2.0
INTERVENTORÍA	3	5	3.6	5	2	4.1

Fuente: Elaboración propia de los autores.

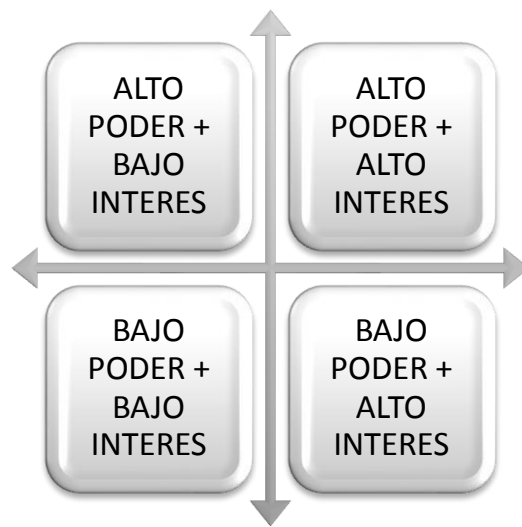


Figura 12. Poder Vs. Interés.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Teniendo claro el papel e importancia que desempeñan cada uno de los interesados en el proyecto, se realiza una descripción y análisis de los mismos; observando cómo pueden intervenir dentro del proyecto; indicándonos la forma de tratarlos y cómo hacer para que su participación sea positiva y efectiva dentro del engranaje del proyecto de Infraestructura.

- **Alto poder / mayor apoyo:** Entidades y/o personas que tienen alto poder y apoyan el proyecto son nuestros más cercanos aliados. Ellos miran las ideas y propósitos del proyecto desde una perspectiva positiva y tienen el poder de influir en los demás. Como estarán encantados de trabajar en pos de resolver los problemas y sacar adelante el proyecto, Debemos comunicar a este grupo las ideas antes que a otras personas, de tal manera que nos ayuden mejorándolas y promoviéndolas a los demás. Este será el grupo con el que correremos menos riesgos. Dentro de este grupo de interesados se encuentran:

- FONADE.
- Alcaldía de Santander de Quilichao.

- **Alto poder / menor apoyo:** Las entidades y/o personas con alto poder, pero que no apoyan el proyecto o tu trabajo, serán nuestra prioridad de riesgos. Tendrán la alta posibilidad de destruir nuestro proyecto si no las gestionamos correctamente. Debemos ser concretos y pragmáticos al comunicarnos con ellos y esforzarnos en construir buenas relaciones honestas. Debemos escucharlos y procurar entender sus puntos de vista. No debemos tomar nada personal o que prime un interés económico particular hablaremos con ellos frecuentemente y no debemos ser prevenidos ante sus comentarios. Evidentemente, una persona que presenta sus interés económicos (mayores ganancias de lo normal), será una persona que no queremos tener en el proyecto. Dentro de este grupo de interesados se encuentran:
 - Contratistas.
 - Sub Contratistas Proveedores
 - Interventoría

- **Bajo poder / mayor apoyo:** Debemos Mantenerlas informadas del proyecto, pues estas personas serán muy importantes para resolver los detalles del proyecto. Intégralas al proyecto y apóyalas en la construcción de ideas para resolver conflictos o problemas, pero debemos tener cuidado de no gastar horas y horas en reuniones con ellos. Si estamos cortos de tiempo, debemos ser pragmáticos y utilizar el tiempo eficientemente: el tiempo de reuniones lo debemos invertir en las personas con Poder y apoyo. Dentro de este grupo de interesados se encuentran:
 - Juntas de Acción Comunal.
 - Gobernación del Cauca

- **Bajo poder / bajo apoyo:** Personas que no apoyan el proyecto y no tienen poder, pueden convertirse en una verdadera molestia. Debemos infórmalas lo necesario y reunirnos con ellas para escuchar sus puntos de vista, y muy importante: controlar los comentarios mal intencionados. Para alinear este grupo en cualquier proyecto, debemos enfocarnos en ganar el apoyo de los interesados con alto poder. En este análisis no se presentaron interesados

Observación: En caso de presentarse una necesidad de cambio en el alcance del proyecto, o en las expectativas de alguno de los interesados del proyecto, se deberá presentar una solicitud formal vía correo electrónico dirigido al gerente o director del proyecto con copia a todos los demás interesados del proyecto para ser sometido a consideración y por el mismo medio será respondido.

6.9.1 Riesgo asociado a interesados.

Los problemas potenciales asociados con una ineficaz gestión de interesados para nuestro proyecto son: un alcance escaso por una falta de definición del trabajo, problemas derivados de los recursos asignados al proyecto, cambios regulatorios o de normativa que afecte al proyecto, manifestaciones del orden público, o la reacción negativa de la comunidad frente al proyecto. Todos estos problemas derivados de la falta de participación de los interesados en el proyecto podrían afectar directamente con el tiempo, costo y alcance.

6.10 PLAN DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental para el Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo – Tres Quebradas – San Pedro en el Departamento del Cauca, plantea brindar una herramienta de planeación para el buen manejo de los elementos que componen el medio físico, biótico y social, durante el desarrollo de las actividades definidas en la etapa de ejecución del proyecto.

6.10.1 Análisis del Entorno.

En el desarrollo del proyecto se ven involucrados diferentes componentes ambientales tales como: atmosférico, geosférico, hidrosférico, demográfico; en los cuales inciden aspectos relacionados con la calidad del aire, geomorfología, social, económico, etc., que deben ser evaluados conforme el objetivo del proyecto, con el fin de que este llegue a buen desempeño.

En el área de influencia del proyecto se caracteriza por diversidad en su cobertura vegetal y usos del suelo, cuenta con pluviosidad durante todo lo que lo hace una zona diversa para la producción agrícola.

La población del área de influencia de este proyecto está compuesta, principalmente, por campesinos que durante años han sufrido los embates de la desidia del estado y de los grupos al margen de la ley.

Tabla 52. Tabla Matriz PESTLE.

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR EN EL ENTORNO DEL PROYECTO	FASE					NIVEL DE INCIDENCIA					¿Describa como incide en el proyecto? ¿Alguna recomendación inicial?
		Inicio	Plane.	Imple	Contr	Cierre	M Neg	Neg	Indif	Pos	M Pos	
Político	Falta de continuidad en el plan de desarrollo municipal, lo cual dificulta la ejecución del proyecto.	X	X	X			X					No se tendría fechas establecidas para el inicio del proyecto, de igual manera se presentaría una modificación en los diseños del planteado inicialmente. La recomendación es contar con estudios definidos en los cuales se evidencie la relación costo – beneficio que tendría para la zona, tanto a nivel turístico como agrario.
	Cambio de alcalde por terminación de periodo; lo cual no permitiría desarrollar el proyecto en los tiempos inicialmente establecidos.	X	X	X			X					No se cumpliría con el tiempo de ejecución de acuerdo a lo definido en el cronograma presentado a Planeación municipal conforme las actividades a ejecutar; lo anterior haría que se tuviera que invertir en mayores recursos para cumplir con el alcance definido.

Continuación Tabla 52. Tabla Matriz PESTLE.

Económico	La continua creciente en el dólar afectaría el costo de los materiales e insumos necesarios para el desarrollo del proyecto.			X				X			Definir en las cláusulas del contrato que el incremento en materiales e insumos es asumido por el Contratista
Socio - Cultural	Contacto con la Comunidad del Área de Influencia	X	X		X	X				X	El contacto de la gerencia y los habitantes en la zona de influencia Inciden de manera muy positiva, ya que se garantiza de una u otra forma que la comunidad se le tiene en cuenta y se genera un sentimiento de pertenencia para que perciban que los recursos se ejecutaran transparentemente. Adicionalmente se informa del real alcance de este proyecto para no crear falsas expectativas o mal entendidos con los distintos entes gubernamentales.

	Afectación del orden público por presencia del grupo insurgente más fuerte del país (FARC).			X			X					El Cauca es uno de los departamentos que presenta mayor dinámica con relación al orden público, debido principalmente a su posición geográfica, variedad de grupos étnicos y falta histórica de presencia del estado. Por lo tanto es un componente determinante en el desarrollo del proyecto dado que se debe garantizar por parte de todos los entes gubernamentales y todas las comunidades beneficiadas el poder incidir en el desarrollo exitoso de este proyecto.
Tecnológicos	Sistemas Tecnológicos y de comunicación.			X						X		Este proyecto no puede ser ajeno a los enormes avances tecnológicos que existen hoy en día; la gerencia con la utilización de los recursos tecnológicos permite tener enterado de todos los avances y acontecimientos en tiempo real del

Continuación Tabla 52. Tabla Matriz PESTLE.

											desarrollo del proyecto para así tomar decisiones prontas y/o elevarlas al ente contratante; por lo tanto incide positivamente en el éxito de la gerencia.
Legal	<p>Dar cumplimiento a los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el proyecto:</p> <p><u>Normas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Las Normas de Ensayo para Carreteras, adoptadas mediante Resolución No. 003290 del 15 de agosto de 2007. • Norma sismo resistente 2010 NSR10 y sus modificaciones. • La Norma Internacional NFA 502 (Normas Técnicas para 		X	X	X	X		X			<p>Inicio de procesos jurídicos por incumplimiento a los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el proyecto, puesto que este se está realizando con entidades gubernamentales que cumple la función de auditar el cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto, así como administrativos y legales.</p> <p>Se recomienda verificar la normatividad vigente aplicable al proyecto y listar dicha información, con el fin de verificar cuales se deben cumplir y las licencia o permisos a obtener en el desarrollo del proyecto.</p>

<p><i>protección de Túneles).</i></p> <p><u>Leyes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ley 80 de 1993</i> • <i>Ley 105 de 1993</i> • <i>Ley 1150 de 2007</i> • <i>Ley 9 de 1989</i> • <i>Ley 388 de 1997</i> • <i>Ley 14 de 1975</i> • <i>Ley 64 de 1993</i> <p><u>Decretos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Decreto 423 de 2011</i> <p><u>Metodologías:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>La Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras, adoptada mediante Resolución No. 000743 del 4 de marzo de 2009.</i> • <i>Metodología incluida por el</i> 											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p><i>Cliente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pliegos de condiciones No.: LP 010-2015</i> <p><u>Otros:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Código Contencioso Administrativo.</i> • <i>Código de Procedimiento Civil, Título XXIV.</i> • <i>Manuales de inspección de obras del INVIAS.</i> • <i>Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del INVIAS, adoptado mediante resolución 07106 del 2 de diciembre de 2009.</i> • <i>El Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, adoptado mediante Resolución No.</i> 											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>0003600, del 20 de junio de 1996, emanada del Ministerio de Transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, adoptadas mediante resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007. El Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para Carreteras de Dos Carriles segunda versión, adoptado mediante Resolución No. 005864, del 12 de noviembre de 1998, emanada de la Dirección General del 											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>INVIAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, adoptado mediante Resolución No.000744, del 4 de marzo de 2009.</i> • <i>El Manual de Señalización Vial, adoptado mediante resolución No 1050 de 2004, emanada del Ministerio de Transporte y sus modificaciones.</i> • <i>El Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, adoptado mediante</i> 											
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p><i>Resolución No. 000803, del 6 de marzo de 2009.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• El Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con bajos Volúmenes de Tránsito, adoptado mediante Resolución No. 003482, del 29 de agosto de 2007.</i> <i>• El Manual de Drenaje para Carreteras, adoptado mediante resolución No. 000024 del 7 de enero de 2011.</i> <i>• Manuales de inspección de obras del INVIAS (Estructuras de drenaje, pavimentos</i> 											
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p><i>flexibles, pavimentos rígidos, puentes y pontones, y obras de estabilización).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>La Resolución No. 000090 del 26 de enero de 2004, emanada del Ministerio de Transporte, por la cual se establece la instalación obligatoria de vallas informativas en las obras públicas que realice el Ministerio de Transporte y sus entidades adscritas y vinculadas.</i> • <i>La Resolución No. 002543 del 23 de agosto de 2000, emanada del Ministerio de Transporte, por la</i> 											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p><i>cual se modifica parcialmente la Resolución No. 002633 del 14 de diciembre de 1999.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>La Resolución No. 002666 del 1 de marzo de 2002, emanada del Ministerio de Transporte, por la cual se modifica la Resolución No. 2633 del 14 de diciembre de 1999.</i> 											
Ecológico	Identificación de las condiciones actuales del medio abiótico y biótico y posibles riesgos naturales (inundaciones, incendios, sismos) que afecten el desarrollo del proyecto		X		X				X			Si al identificar los medios biótico (fauna y flora) y abiótico (atmosférico, hidrogeológico y geológico), se encuentran especies endémicas, cuerpos de agua o formaciones geológicas, se hace necesario establecer cambios en los diseños o establecer otras

Continuación Tabla 52. Tabla Matriz PESTLE.

												alternativas que no afecten el medio natural. Si se efectúa remoción de individuos arbóreos es necesario presentar las medidas de compensación y traslado.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.10.2 Identificación y evaluación del impacto ambiental.

Tabla 53. Identificación y evaluación de impactos ambientales.

Fase	Aspecto	Impacto	Criterio + / -	Criterios de evaluación			Nivel de significancia
				Persistencia	Frecuencia	Detección	
Preliminar	Localización y replanteo	Localizar, replantar y fijar en el terreno los niveles establecidos en los planos	+	1	7	5	13
	Manejo de la vegetación	Contaminación por manipulación de material vegetal removido, almacenamiento temporal y ubicación definitiva	-	1	7	5	13
Ejecución	Ruido de maquinaria y equipos	Contaminación auditiva	-	10	10	1	21
	Señalización de la obra y campamento	Contaminación visual por señales informativas, preventivas y reglamentarias; afectación de la calidad visual y paisajística	-	10	4	1	15
	Desmante y descapote	Alteración del medio por retiro de capa vegetal y capa orgánica que será afectada por la ejecución del proyecto	-	10	4	5	19
	Cargue y transporte de materiales	Emisión de material particulado, por materiales de la construcción; afectación por el cargue, traslado y entrega a la escombrera autorizada por el Municipio	-	1	4	1	6
	Demolición	Impactos por riesgo locativo. Se hará la demolición de estructuras existentes	-	1	7	5	13

Continuación Tabla 53. Identificación v evaluación de impactos ambientales.

Fase	Aspecto	Impacto	Criterio + / -	Criterios de evaluación			Nivel de significancia
				Persistencia	Frecuencia	Detección	
	Contaminación del suelo	Excavación: se deberá remover el suelo y estructuras existentes dentro de las franjas de excavación	-	1	4	1	6
	Contaminación de rellenos	Contaminación por colocación y compactación de los diferentes tipos de materiales necesarios para la construcción, tales como recebo, grava, arena, para la cimentación de redes.	-	1	4	1	6
	Imprimación	Extender riegos de imprimación o de liga	-	1	7	5	13
	Emisión de pinturas	Demarcación y señalización de la vía	-	1	4	1	6
	Contaminación hídrica	Construcción de obras sobre cauces naturales, las actividades están enfocadas a proteger y prevenir cual daño causado a las fuentes de agua de la zona	-	10	10	1	21
	Catástrofes y arrasamientos	Impactos por la velocidad de las corrientes, es esta actividad se incluye la construcción de las nuevas estructuras necesarias para la conformación de	-	10	10	1	21

Continuación Tabla 53. Identificación v evaluación de impactos ambientales.

Operación y cierre del proyecto	Emisión de CO2	Emisión de CO2 debido al flujo vehicular que utiliza la vía	-	1	4	5	10
	Conflictos	Conflictos con comunidades e instituciones	-	5	4	5	14
	Recuperación de Áreas Intervenidas	Se retirará la maquinaria, elementos de oficina, levantamiento de campamento y elementos de seguridad tales como señales y aislamientos de los frentes de obra y acopios temporales. Esta actividad completa el cierre ambiental de la obra	-	1	4	5	10

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.10.3 Matriz P5.

Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planificación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
Gerencia al Mejoramiento y la Pavimentación de la vía Mondo-Tres Quebradas- San Pedro	Objetivos: Mejoramiento y Pavimentación de la vía motorizadas- san pedro departamento de cauca	La vida útil de La Gerencia para el Mejoramiento y Pavimentación de La Vía Mondo-Tres Quebradas- San Pedro	Sostenibilidad Económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-2	Se realiza una revisión detallada de diseños y estudios, al igual que las obligaciones contractuales del constructor para dejar claro y	-2	Se realiza gestión en los diferentes ámbitos (entes gubernamentales, territoriales, políticos, etc.) para evitar que, en la fase de ejecución de la	0	NA	0	NA	-4	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
		es hasta el final del proceso constructivo.					evitar reproceso, que causen un detrimento del presupuesto, durante la etapa de ejecución		obra, se tenga algún retraso causado con algún desacuerdo con alguno de los entes mencionados, causando sobrecostos al proyecto de ejecución						

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
Procesos: dentro de los procesos podemos ver que la Gerencia, resulta como una necesidad que se plantea el contratar para delegar estas funciones de administración a un tercero. Planeación:	Impactos: Gestión para la facilitación de los procesos relacionados con el Mejoramiento y Pavimentación de la vía Mondomo-Tres Quebradas-San Pedro.	Gestión desarrollada para facilitar el proceso de ejecución de la obra de Mejoramiento y Pavimentación de la Vía Mondomo-Tres Quebradas-San Pedro.			Valor presente neto	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	162

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
				Agilidad del negocio	Flexibilidad	-2	La gerencia del proyecto se adecua a los cambios generados durante la etapa de planificación, todo encaminado a obtener un mayor beneficio en el desarrollo de la obra,	-2	Durante la ejecución del proyecto se pueden realizar diferentes cambios ya sea en la metodología para el desarrollo de operación o en usar nueva tecnología, para desarrollar a	0		0	NA	-4	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
							reduciendo los impactos perjudiciales en la ejecución de esta fase		calidad la Gerencia, todo encaminado a obtener beneficios de sostenibilidad						
					Flexibilidad creciente del negocio	0	NA	0	NA	-3	Al cierre del proyecto de Gerencia, se hace balance de la forma en que se enfrentaron todos	0	NA	-3	

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
											los obstáculos durante todas las fases del proyecto y se hace un recuento de cómo se afecta la sostenibilidad de forma que no hay detrimento positivo				

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
											o de la gerencia ni del contratista constructor.				
				Estimulación económica	Impacto local económico	-2	Se beneficiará el contratista para el Mejoramiento y Pavimentación de la obra, ya que se agilizarán los	-2	Durante la ejecución de la gerencia serán más viables los convenios y concesiones con entidades	0	NA	0	NA	-4	

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
							proceso para que se pueda ejecutar la obra con más precisión y claridad, lo que, además, mejoraría el nivel de vida de la comunidad que habita la región.		públicas y territoriales que estén involucrados directamente o indirectamente con la ejecución, permitiendo que el contratista de la ejecución de obra y la comunidad, salgan benefici						

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
									ados.						

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					Beneficios indirectos	0	NA	+2	En este periodo se puede ver que existen algunas bajas en los beneficios que impactarán al constructor de la obra (debe aumentar el ritmo del proceso constructivo, mayor inversión) y a la	-2	Beneficio para el constructor de la obra por la culminación a tiempo. Beneficio de la comunidad de la región ya que los productos agrícolas, el comercio, aumentarán su	0	NA	0	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
									comunidad de la región (cierres frecuentes en la vía, bajo flujo de transporte para llevar insumos y sacar los productos agrícolas). Ambientalmente existen algunos impacto		ritmo debido a la agilidad en los procesos de transporte y la baja en los costos de los fletes.				

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
									s indirectos como pueden ser el aumento en las emisiones de CO2 causado por la maquinaria en la vía y la probable contaminación de cuerpos de agua.						

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
			Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-2	Todos los insumos y materiales para el desarrollo de la gerencia, en la etapa de la planeación, son suministrados por proveedores locales.	-2	En la etapa de ejecución, los proveedores son locales	0	NA	0	NA	-4	
					Comunicación digital	-1	En esta etapa de la gerencia se usan, en	-1	En esta etapa de la gerencia se usan, en	0	NA	0	NA	-2	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
							su mayoría, recursos digitales para la comunicación. Se usan también recursos impresos para la revisión de estudios y diseños.		su mayoría, recursos digitales para la comunicación. Se usan también recursos impresos para la comunicación con las entidades con las que se deba tener contacto						

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
									permanente, al igual que con el contratista ejecutor de la obra.						
					Viajes	-2	No es necesario realizar desplazamientos largos	-2	Los desplazamientos largos son esporádicos	-2	Desplazamiento para revisión final del entregable del contratista de mejoramiento y pavimentación de la vía.	0	NA	-6	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					Transporte	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	
				Energía	Energía usada	-1	Durante esta etapa de la gerencia el consumo de energía se asocia al uso de equipos de oficina.	-1	Durante esta etapa de la gerencia el consumo de energía se asocia al uso de equipos de oficina.	-1	Durante esta etapa de la gerencia el consumo de energía se asocia al uso de equipos de oficina.	0	NA	-3	
					Emisiones /CO2 por la energía usada	-1	las emisiones de CO2 van asociadas a la emitida	-1	las emisiones de CO2 van asociadas a la emitida	r	NA	0	NA	-2	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
							s por las personas que están involucradas con la gerencia del proyecto y a los pocos viajes que se realicen a la zona del proyecto de construcción		s por las personas que están involucradas con la gerencia del proyecto y a los pocos viajes que se realicen a la zona del proyecto de construcción						
					Retorno de energía	0	NA	0	NA	0	NA	0		0	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					limpia										
				Residuos	Recicla je	-2	Se usa papel FSC y se reutiliza n las hojas como papel de reciclaje para re-impresi ón.	-2	Se usa papel FSC y se reutiliza n las hojas como papel de reciclaje para re-impresi ón.	0	NA	0	NA	-4	
					Disposi ción final	-2	Se dispone del material de residuo clasific ándolo. Papel.	-2	Se dispone del material de residuo clasific ándolo. Papel.	0	NA	0		-4	
					Reusab ilidad	-2	Se usa el papel	-2	Se usa el papel	0	NA	0	NA	-4	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
							como material reciclable para reimpresión		como material reciclable para reimpresión						
					Energía incorporada	-1	Uso de papel FSC	-1	Uso de papel FSC	0	NA	0	NA	-2	
					Residuos	-1	Baja producción de residuos, solo los producidos por trabajos de oficina	-1	Baja producción de residuos, solo los producidos por trabajos de oficina	0	NA	0	NA	-2	
				Agua	Calidad del agua	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					Consumo del agua	-1	Consumo racional de agua para trabajo de oficina, baños, cafetería.	-1	Consumo racional de agua para trabajo de oficina, baños, cafetería.	0	NA	0	NA	-2	
					Empleo	-2	Se hacen contrataciones conforme a las disposiciones de ley.	-2	Se hacen contrataciones conforme a las disposiciones de ley.	0	NA	0	NA	-4	
					Relaciones laborales	-2	Se aplican todas las garantías laborales	-2	Se aplican todas las garantías laborales	-2	Se aplican todas las garantías laborales	0	NA	-6	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
							s para los trabajadores		s para los trabajadores		es para los trabajadores				
					Salud y seguridad	-2	Se garantizan la afiliación a la ARL y Salud conforme a la ley	-2	Se garantizan la afiliación a la ARL y Salud conforme a la ley	0	NA	0	NA	-4	
					Educación y capacitación	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	
					Aprendizaje organizacional	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	
					Diversidad e igualdad de oportunidad	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					idades										
				Derechos humanos	No discriminación	-2	No habrá discriminación por ningún factor	-2	No habrá discriminación por ningún factor	0	NA	0	NA	-4	
					Libre asociación	-2	Libre asociación de los trabajadores para exigir cumplimiento de derechos adquiridos	-2	Libre asociación de los trabajadores para exigir cumplimiento de derechos adquiridos	0	NA	0	NA	-4	
					Trabajo infantil	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	
					Trabajo forzoso	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					y obligatorio										
				Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	-2	Apoyo de todas las entidades relacionadas con el proyecto, gubernamentales y no gubernamentales, sectores políticos, para el desarrollo de este.	-2	Apoyo de todas las entidades relacionadas con el proyecto, gubernamentales y no gubernamentales, sectores políticos, para el desarrollo de este.	0	NA	0	NA	-4	

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					Políticas públicas/ cumplimiento	-2	Se cumplirá con todas las regulaciones legales que el proyecto tenga contempladas	-2	Se cumplirá con todas las regulaciones legales que el proyecto tenga contempladas	0	NA	0	NA	-4	
					Salud y seguridad del consumidor	-2	Se asegura que en esta etapa los diseños y estudios sean consistentes con la	-2	Se concientiza al usuario, contratista constructor del proyecto, que se deben seguir	0	NA	0	NA	-4	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
							necesidad del proyecto, para evitar sobre costos.		todas las recomendaciones hechas por la gerencia para el buen desarrollo del proceso constructivo.						
					Etiquetas de productos y servicios	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	
					Mercadeo y publicidad	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	
					Privacidad del	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					consumidor										
				Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-2	Se harán inversión en proyectos que estén de acuerdo a los lineamientos de la empresa	-2	Se harán inversión en proyectos que estén de acuerdo a los lineamientos de la empresa	0	NA	0	NA	-4	
					Soborno y corrupción	-2	Se implementa una política anticorrupción y contra soborno, y además	-2	Se implementa una política anticorrupción y contra soborno, y además	-2	Se implementa una política anticorrupción y contra soborno, y	0	NA	-6	

Continuación Tabla 54. Matriz P5.

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Fase 3 Cierre	Justificación	Fase 4 Seguimiento y control	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
							se socializara para ser acogida por las personas que componen la empresa y proyecto específico		se socializara para ser acogida por las personas que componen la empresa y proyecto específico		además se socializara para ser acogida por las personas que componen la empresa y proyecto específico				
					Comportamiento antiético	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	0	
					TOTAL	-42		-40		10		0		-92	

Valoración						
-3	-2	-1	0	1	2	3
Impacto positivo alto	Impacto positivo medio	Impacto positivo bajo	No aplica o Neutral	Impacto negativo bajo	Impacto negativo medio	Impacto negativo alto

Esta matriz está basada en el The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management. ISBN9781631738586. Green Project Management GPM® is a Licensed and Registered Trademark of GPM Global, Administered in the United States. P5 is a registered ☐ copyright in the United States and with the UK Copyright Service.

6.10.4 Calculo huella de carbono.

La Huella de Carbono se ha convertido en los últimos años en una importante herramienta para ayudar a proteger nuestro planeta y especialmente nuestro entorno.

La recomendación principal cuando se hace el cálculo de la huella de carbono es permitir llevar acciones voluntarias que nos ayuden a disminuir los gases efecto invernadero (GEI), por lo tanto la gerencia en este proyecto la calcula y la comparte con el fin de tomar compromisos de sostenibilidad, como es en la reducción de GEI, e incrementar la cultura de las mediciones en empresas similares para así tomar las acciones que tiendan a un mejor bienestar de todos.

Para este proyecto nosotros calculamos la huella de carbono de manera aproximada tomando las actividades e índices encontrados en nuestro trabajo de grado y representan algunos índices de emisión de CO₂. Consideramos algunas actividades como la oficina, transporte de profesionales, materiales transporte en avión, etc.

Es importante mencionar que podrían existir labores subcontratadas con empresas externas por lo tanto la gerencia solicitaría el manejo de este parque automotor con referencia a la emisión de gases.

Cálculo de un mes y para un proyecto de 18 meses.

Tabla 55. Cálculo huella de carbono.

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO			
IMPLEMENTOS	Número de Hojas	Factor de Conversión	Kg CO2
Papelería	500	0,02796	13,98
CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	Kwh	Factor de Conversión	Kg CO2
Energía Eléctrica - Oficina	76	0,39	29,64
Dos Computadores	5,76	0,39	2,2464
TRANSPORTE	Km Recorridos	Factor de Conversión	Kg CO2
Vehículo	250	0,119	29,75
TRANSPORTE	Número de Viajes	Factor de Conversión	Kg CO2
Avión	1	120	120
TRANSPORTE	Km Recorridos	Factor de Conversión	Kg CO2
Vehículos Pesados	5000	0,125	625
			Kg CO2
Total Mes			820,6164
			Ton CO2
TOTAL PROYECTO			14,7710952

Referencia factor de Conversión

International Civil Aviación Organization a United Nations Specialized Agency. Para un trayecto redondo de Bogotá a Cali.

Manual de Cálculo y reducción de huella de carbono en el Sector del comercio. Observatorio de la Sostenibilidad de España (OSE).


Para el papel se asume una resma de 500 hojas tamaño carta de 90 gms.

Para el consumo de luz se asume un promedio de consumo de una oficina tipo, dado por factura de Codensa.

Se asume 18 meses.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Bienvenida
Vivienda
Vuelos
Coche
Moto
Autobús/Tren
Secundaria
Resultados



SCHOOL BUS

Indica tu kilometraje para cada tipo de transporte público y pulsa el botón Calcular

Autobús:
km

Autocar:
km

Tren nacional:
km

Tren internacional:
km

Tranvía:
km

Metro:
km

Taxi:
km

Calcular la huella de autobús y tren

Huella total de Autobús/Tren = 0.54 toneladas de CO₂
Compensar ahora

0.54 toneladas: 5000 km recorridos en autobús [eliminar](#)

A A A

< Moto

Secundaria >

powered by Carbon Footprint

incluye nuestras herramientas de cálculo del CO₂ en tu sitio web

desarrollado por BADAde

Figura 13. Cálculo de la huella de carbono.

Fuente: <http://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=es&tab=6>

BIBLIOGRAFIA

Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP) (2011). Guía para la administración del riesgo. Bogotá: DAFP. Recuperado el 19 de abril de 2016 de:

http://portal.dafp.gov.co/portal/pls/portal/formularios.retrive_publicaciones?no=1592

International Civil Aviation Organization (s.f.). Carbon Emissions Calculator

<http://www.icao.int/ENVIRONMENTAL-PROTECTION/CarbonOffset/Pages/default.aspx>

Jiménez Herrero, Luis (2011). Manual de cálculo y reducción de huella de carbón en el sector de comercio. Madrid: Observatorio de la Sostenibilidad en España. Recuperado el 19 de abril de 2016 de:

http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/manual_comercios_final_tcm7-230140.pdf

Instituto Nacional de Vías (2011). Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura, subsector vial. Bogotá: Invías. Recuperado el 20 de abril de 2016 de:

http://www.invias.gov.co/index.php/historico-cartelera-virtual/doc_download/971-guia-de-manejo-ambiental

Ley 80 de 1993. Congreso de la República de Colombia. Bogotá, Colombia, 28 de Octubre de 1993.

Ley 1150 de 2007. Congreso de la República de Colombia. Bogotá, Colombia, 16 de Julio de 2007.

Nuestro Municipio (2016). Santanderdequilichao-cauca.gov.co. Recuperado el 10 de Abril 2016 de: http://santanderdequilichao-cauca.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

Prevención de Violencia en Colombia (s.f.). Perfil departamento del Cauca. Cali: Universidad del Valle. Recuperado el 14 de abril de: http://prevencionviolencia.univalle.edu.co/observatorios/cauca/departamental/archivos/perfil_cauca.pdf

Project Management Institute Inc. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Newton Square: Project Management Institute.

<https://www.dane.gov.co/>